

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G06F 17/24 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200480010399.6

[45] 授权公告日 2008 年 4 月 2 日

[11] 授权公告号 CN 100378723C

[22] 申请日 2004.2.27

[21] 申请号 200480010399.6

[30] 优先权

[32] 2003.4.18 [33] EP [31] 03368038.0

[86] 国际申请 PCT/EP2004/003034 2004.2.27

[87] 国际公布 WO2004/092974 英 2004.10.28

[85] 进入国家阶段日期 2005.10.18

[73] 专利权人 国际商业机器公司

地址 美国纽约阿芒克

[72] 发明人 让-雅克·奥里格莉亚

弗雷德里克·鲍科特

[56] 参考文献

US5033009A 1991.7.16

US2001049683A1 2001.12.6

WO3014987A2 2003.2.20

审查员 俞 晨

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 黄小临 王志森

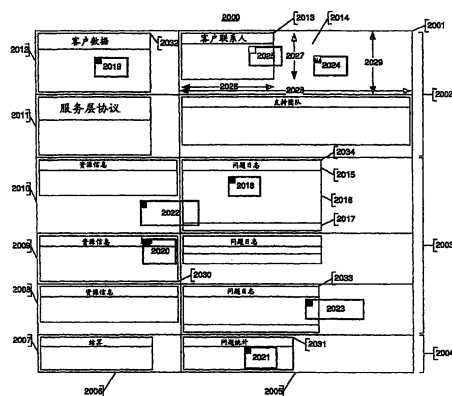
权利要求书 7 页 说明书 131 页 附图 24 页

[54] 发明名称

在数据表中管理递归可缩放模板实例中的插入操作的系统和方法

[57] 摘要

本发明涉及在包括多个数据的多维电子数据表中、最好在电子表格中，管理递归可缩放模板实例中的插入操作的方法、系统和程序；递归可缩放模板实例包括沿第一数据表维排序和对齐和根据递归可缩放模板构造的可变数量个相邻递归元素实例；所述递归可缩放模板有包括一个或多个可缩放模板的递归元素；每个递归元素实例沿所述第一数据表维有可变尺寸和沿第二数据表维有相同尺寸；递归元素实例有一个或多个可缩放模板实例；每个递归元素实例的每个可缩放模板实例沿所述第一数据表维对齐；每个递归元素实例内的每个可缩放模板实例沿第二数据表维对齐；可缩放模板实例有根据可缩放模板构造的可变数量个元素；元素定义成数据范围；数据范围有一个或多个数据。



1. 一种在包括多个数据的多维电子数据表中管理递归可缩放模板实例中的插入操作的方法；递归可缩放模板实例包括沿着第一数据表维排序和对齐并根据递归可缩放模板构造的可变数量个相邻递归元素实例；所述递归可缩放模板包含递归元素，该递归元素包括一个或多个可缩放模板；每个递归元素实例沿着所述第一数据表维具有可变尺寸和沿着第二数据表维具有相同尺寸；递归元素实例包括一个或多个可缩放模板实例；每个递归元素实例的每个可缩放模板实例沿着所述第一数据表维对齐；每个递归元素实例内的每个可缩放模板实例沿着第二数据表维对齐；可缩放模板实例包括根据可缩放模板构造的可变数量个元素；元素被定义成数据范围；数据范围包括一个或多个数据；该方法包括如下步骤：

- 检测用于在递归元素实例的可缩放模板实例中将一个或多个相邻元素插在所选元素之后或之前的插入命令；
- 识别：
 - 其中要插入所述一个或多个元素的可缩放模板实例；
 - 可缩放模板实例中的其之后或之前必须要插入一个或多个元素的所选元素；
 - 与所述可缩放模板实例相关联的可缩放模板；
- 识别：
 - 递归可缩放模板实例和包括所识别的可缩放模板实例的递归元素实例；
 - 在所识别的可缩放模板实例中，把根据与所述可缩放模板实例相关联的可缩放模板构造的一个或多个元素插在所述所选元素之后或之前；
 - 根据所述递归元素实例中的最大可缩放模板实例的尺寸，沿着所述第一数据表维，调整所识别的递归元素实例的尺寸，所识别的递归可缩放模板实例的所有递归元素实例保持相邻而不重叠。

2. 根据权利要求1所述的方法，其中，所述递归可缩放模板实例还包括页眉部分和/或页脚部分；递归可缩放模板的页眉部分包括预定数量个递归元素；递归可缩放模板的页脚部分包括预定数量个递归元素；递归元素包括一个或多个可缩放模板；所述方法还包括如下步骤：

- 检测用于在递归元元素实例的可缩放模板实例中，将一个或多个相邻元素插在所选元素之后或之前的插入命令；
 - 识别：
 - 要插入所述一个或多个元素的可缩放模板实例；
 - 可缩放模板实例中的其之后或之前必须要插入一个或多个元素所选元素；
 - 与所述可缩放模板实例相关联的可缩放模板；
 - 识别：
 - 递归可缩放模板实例和包括所识别的可缩放模板实例的递归元元素实例；
 - 在所识别的可缩放模板实例中，将根据与所述可缩放模板实例相关联的可缩放模板构造的一个或多个元素插在所述所选元素之后或之前；
 - 根据所述递归元元素实例的最大可缩放模板实例的尺寸，沿着所述第一数据表维，调整所识别的递归元元素实例的尺寸，所识别的递归可缩放模板实例的所有递归元素实例和递归元元素实例保持相邻而不重叠。
3. 根据前述权利要求中的任何一项所述的方法，还包括如下步骤：
- 检测用于在递归可缩放模板实例中，将一个或多个相邻递归元素实例插在所选递归元素实例之后或之前的插入命令；
 - 识别：
 - 要插入所述一个或多个递归元素实例的递归可缩放模板实例；
 - 递归可缩放模板实例中的其之后或之前必须要插入一个或多个递归元素实例所选递归元素实例；
 - 与所述递归可缩放模板实例相关联的递归可缩放模板；
 - 在递归可缩放模板实例中，将一个或多个相邻递归元素实例插在所述所选递归元素实例之后或之前；
 - 沿着第一数据表维将一个或多个所插入的递归元素实例与已经存在的一个或多个递归元素实例对齐；所述将一个或多个所插入的递归元素实例沿着第二数据表维具有与已经存在的一个或多个递归元素实例相同的尺寸；
 - 根据为所识别的递归可缩放模板定义的递归元素构造每个所插入的递

归元素实例。

4. 根据权利要求3所述的方法，还包括如下步骤：

- 沿着所述第一数据表维对齐每个所插入的递归元素实例的每个可缩放模板实例；
- 在每个所插入的递归元素实例内，沿着所述第二数据表维对齐每个可缩放模板实例。

5. 根据权利要求3所述的方法，其中，在递归可缩放模板实例中，将一个或多个相邻元素插入可缩放模板实例中，或插入一个或多个相邻递归元素实例的所述步骤还包括如下步骤：

- 确定该插入是否破坏了数据表中的任何其它现有递归可缩放模板实例，递归可缩放模板实例是在不再根据与所述递归可缩放模板实例相关的递归可缩放模板构造递归元素实例的时候被破坏的。

6. 根据权利要求5所述的方法，其中，确定所述插入是否破坏了所述数据表中的任何其它现有递归可缩放模板实例的所述步骤还包括如下步骤：

- 如果所述插入破坏了被定义成关键性实例的任何递归可缩放模板实例，则取消该插入。

7. 根据权利要求6所述的方法，对于每个递归可缩放模板实例，包括如下步骤：

- 将所述一个或多个递归可缩放模板实例的每一个定义成关键性实例或非关键性实例。

8. 根据权利要求3所述的方法，其中，在递归可缩放模板实例中，将一个或多个相邻元素插入可缩放模板实例中的步骤，或插入一个或多个相邻递归元素实例的所述步骤还包括如下步骤：

- 确定该插入是否破坏了数据表中的任何其它现有可缩放模板实例，当元素不再根据与所述可缩放模板实例相关的可缩放模板构造时，可缩放模板实例被破坏。

9. 根据权利要求8所述的方法，其中，确定插入是否破坏了数据表中的任何其它现有可缩放模板实例的所述步骤还包括如下步骤：

- 如果插入破坏了被定义成关键性实例的任何可缩放模板实例，则取消该插入。

10. 根据权利要求1所述的方法，其中，所述多维电子数据表是包括通

过沿着每一维的单元格地址标识的多个单元格的电子表格。

11. 根据权利要求 10 所述的方法, 其中, 可缩放模板实例包括沿着给定电子表格维排序和对齐并根据可缩放模板构造的尺寸相同的可变数量个相邻元素; 元素被定义成单元格范围; 所述可缩放模板包括元素格式和/或元素概要; 元素格式为每个元素内的每个单元格定义一个或多个格式属性; 元素概要为每个元素内的每个单元格定义单元格内容和单元格目的地; 所述单元格目的地规定单元格是接受条目的输入单元格还是生成结果的输出单元格。

12. 一种在包括多个数据的多维电子数据表中管理递归可缩放模板实例中的插入操作的系统; 递归可缩放模板实例包括沿着第一数据表维排序和对齐并根据递归可缩放模板构造的可变数量个相邻递归元素实例; 所述递归可缩放模板包含递归元素, 该递归元素包括一个或多个可缩放模板; 每个递归元素实例沿着所述第一数据表维具有可变尺寸和沿着第二数据表维具有相同尺寸; 递归元素实例包括一个或多个可缩放模板实例; 每个递归元素实例的每个可缩放模板实例沿着所述第一数据表维对齐; 每个递归元素实例内的每个可缩放模板实例沿着第二数据表维对齐; 可缩放模板实例包括根据可缩放模板构造的可变数量个元素; 元素被定义成数据范围; 数据范围包括一个或多个数据; 该系统包括:

- 检测用于在递归元素实例的可缩放模板实例中将一个或多个相邻元素插在所选元素之后或之前的插入命令的装置;
- 识别装置, 用于进行以下识别:
 - 其中要插入所述一个或多个元素的可缩放模板实例;
 - 可缩放模板实例中的其之后或之前必须要插入一个或多个元素所选元素;
 - 与所述可缩放模板实例相关联的可缩放模板;
 - 递归可缩放模板实例和包括所识别的可缩放模板实例的递归元素实例;
- 在所识别的可缩放模板实例中, 把根据与所述可缩放模板实例相关联的可缩放模板构造的一个或多个元素插在所述所选元素之后或之前的装置;
- 根据所述递归元素实例中的最大可缩放模板实例的尺寸, 沿着所述第一数据表维, 调整所识别的递归元素实例的尺寸的装置, 所识别的递

归可缩放模板实例的所有递归元素实例保持相邻而不重叠。

13. 根据权利要求 12 所述的系统, 其中, 所述递归可缩放模板实例还包括页眉部分和/或页脚部分; 递归可缩放模板的页眉部分包括预定数量个递归元元素; 递归可缩放模板的页脚部分包括预定数量个递归元元素; 递归元元素包括一个或多个可缩放模板; 所述系统还包括:

- 检测用于在递归元元素实例的可缩放模板实例中, 将一个或多个相邻元素插在所选元素之后或之前的插入命令的装置;
 - 识别装置, 由于进行以下识别:
 - 要插入所述一个或多个元素的可缩放模板实例;
 - 可缩放模板实例中的其之后或之前必须要插入一个或多个元素所选元素;
 - 与所述可缩放模板实例相关联的可缩放模板;
 - 递归可缩放模板实例和包括所识别的可缩放模板实例的递归元元素实例;
 - 在所识别的可缩放模板实例中, 将根据与所述可缩放模板实例相关联的可缩放模板构造的一个或多个元素插在所述所选元素之后或之前的装置;
 - 根据所述递归元元素实例的最大可缩放模板实例的尺寸, 沿着所述第一数据表维, 调整所识别的递归元元素实例的尺寸的装置, 所识别的递归可缩放模板实例的所有递归元素实例和递归元元素实例保持相邻而不重叠。
14. 根据权利要求 12 - 13 中的任何一项所述的方法, 还包括如下步骤:
- 检测用于在递归可缩放模板实例中, 将一个或多个相邻递归元素实例插在所选递归元素实例之后或之前的插入命令的装置;
 - 识别装置, 用于识别:
 - 要插入所述一个或多个递归元素实例的递归可缩放模板实例;
 - 递归可缩放模板实例中的其之后或之前必须要插入一个或多个递归元素实例所选递归元素实例;
 - 与所述递归可缩放模板实例相关联的递归可缩放模板;
 - 在递归可缩放模板实例中, 将一个或多个相邻递归元素实例插在所述所选递归元素实例之后或之前的装置;

- 沿着第一数据表维将一个或多个所插入的递归元素实例与已经存在的一个或多个递归元素实例对齐的装置；所述将一个或多个所插入的递归元素实例沿着第二数据表维具有与已经存在的一个或多个递归元素实例相同的尺寸；
- 根据为所识别的递归可缩放模板定义的递归元素构造每个所插入的递归元素实例的装置。

15. 根据权利要求 14 所述的系统，还包括：

- 沿着所述第一数据表维对齐每个所插入的递归元素实例的每个可缩放模板实例的装置；
- 在每个所插入的递归元素实例内，沿着所述第二数据表维对齐每个可缩放模板实例的装置。

16. 根据权利要求 14 所述的系统，其中，在递归可缩放模板实例中，将一个或多个相邻元素插入可缩放模板实例中，或插入一个或多个相邻递归元素实例的装置还包括：

- 确定该插入是否破坏了数据表中的任何其它现有递归可缩放模板实例的装置，递归可缩放模板实例是在不再根据与所述递归可缩放模板实例相关的递归可缩放模板构造递归元素实例的时候被破坏的。

17. 根据权利要求 16 所述的系统，其中，确定所述插入是否破坏了所述数据表中的任何其它现有递归可缩放模板实例的装置还包括：

- 如果所述插入破坏了被定义成关键性实例的任何递归可缩放模板实例，则取消该插入的装置。

18. 根据权利要求 17 所述的系统，对于每个递归可缩放模板实例，还包括：

- 将所述一个或多个递归可缩放模板实例的每一个定义成关键性实例或非关键性实例的装置。

19. 根据权利要求 14 所述的系统，其中，在递归可缩放模板实例中，将一个或多个相邻元素插入可缩放模板实例中的步骤，或插入一个或多个相邻递归元素实例的装置还包括：

- 确定该插入是否破坏了数据表中的任何其它现有可缩放模板实例的装置，当元素不再根据与所述可缩放模板实例相关的可缩放模板构造时，可缩放模板实例被破坏。

20. 根据权利要求 19 所述的系统，其中，确定插入是否破坏了数据表中的任何其它现有可缩放模板实例的装置还包括：

- 如果插入破坏了被定义成关键性实例的任何可缩放模板实例，则取消该插入的装置。

21. 根据权利要求 12 所述的系统，其中，所述多维电子数据表是包括通过沿着每一维的单元格地址标识的多个单元格的电子表格。

22. 根据权利要求 21 所述的系统，其中，可缩放模板实例包括沿着给定电子表格维排序和对齐并根据可缩放模板构造的尺寸相同的可变数量个相邻元素；元素被定义成单元格范围；所述可缩放模板包括元素格式和/或元素概要；元素格式为每个元素内的每个单元格定义一个或多个格式属性；元素概要为每个元素内的每个单元格定义单元格内容和单元格目的地；所述单元格目的地规定单元格是接受条目的输入单元格还是生成结果的输出单元格。

在数据表中管理递归可缩放模板实例中的 插入操作的系统和方法

技术领域

本发明涉及通过数字计算机进行信息处理的领域，尤其涉及一种在数据表中，最好是在电子表格（electronic spreadsheet）中，用于管理递归可缩放模板实例中的插入操作的系统和方法。

背景技术

电子表格的一个基本价值是，将数据组织成列和行，同时使单调乏味（tiedious）的计算自动化。组织成列和行的这样一个数据集的典型、常见和有价值例子是一个单元格范围。即使一个单元格范围在电子表格的环境下接受正式的和严格的定义，它也足够灵活，使信息可以包括在单个单元格范围中或几个单元格范围的一个集合（set）中。因此，单元格范围是相当有用的对象。可以将一个单元格范围定义成一个整体和当作一个整体来处理。例如，可以在电子表格内将它从一个地方复制到另一个地方或将它从一个电子表格文件复制到另一个电子表格文件。单元格范围广泛用于在电子表格的领域中开发的应用程序中。时常，根据一些类型的结构排列单元格范围，从而变成所构造的单元格范围。每个单元格的内容被定义在一个元素（element）内，其中，一个元素被定义成所构造的单元格范围的一行，然后，重复相同类型的元素一定次数，以便存储/处理可变数量个信息段。多数情况下，使用相似所构造的单元格范围的几个实例。在当前没有其它工具真正可用的背景下，经常通过剪切/复制和粘贴操作创建这样相似所构造的单元格范围的实例。为了对不断增加的信息量保持高度的智能控制，人们需要组织或构造这种信息。由于允许嵌套结构（nested structure），所以往往使用分层（hierarchical）模型。这样分层结构的典型和众所周知例子是诸如 DOS 或 Microsoft Windows 之类的计算机操作系统的目录树。根目录可能包含文件和/或大量目录，这些目录本身可能包含文件和/或大量目录，这些目录本身可能又包含文件和/或大量目录，以此类推。递归有助于将信息构造和保持对它的智能控制。这种对递归

的需要在电子表格 (spreadsheet) 的环境下也可应用于所构造的单元格范围。当在电子表格文件中定义和使用所构造的单元格范围的几个实例时, 它们本身往往根据可以在不同电子表格文件之间或甚至在单个电子表格文件内复制的特定超级结构排列或“所构造的单元格范围阵列”构造。在这样的所构造的单元格范围阵列内, 找出遵从相同中间超级结构的几个所构造的单元格范围, 以及遵从其它中间超级结构的一些其它所构造的单元格范围是平常的事。然后, 可以将所构造的单元格范围阵列视作所构造的单元格范围的成群中间超级结构的一个集合。在当前传统电子表格的背景下, 这样所构造的单元格范围阵列的实例经常通过剪切/复制和粘贴操作来创建。

创建所构造的单元格范围的新实例既复杂又漫长, 尤其, 由于传统单元格范围呈现出严重的局限性:

- (i) 结构信息 (譬如, 列数、行数)、格式信息 (譬如, 字体、颜色、或边框)、和内容信息 (譬如, 公式或原始 (raw) 或信息性数据) 是混合的; 和
- (ii) 单元格范围的尺寸在给定时刻是固定的。

因此, 当电子表格用户想要创建结构相同的另一个单元格范围时, 他/她需要依次进行几步操作。他/她需要:

1. 复制 - 粘贴现有所构造的单元格范围;
2. 区分包含原始或信息性数据的区域和包含诸如公式之类的通用内容的区域;
3. 在试图保持该结构、格式和通用内容的同时, 清除所复制原始数据的所复制的所构造的单元格范围;
4. 将所构造的所复制的单元格范围的尺寸调整成他新需要的尺寸; 和
5. 最后, 将默认值填入原始数据区中, 以便方便以后的数据条目 (entry)。

更进一步, 在复制和粘贴所构造的单元格范围之前, 由于存在盖写并因此丧失目的地位置上的先前存在信息的风险, 因此用户必须为所复制的所构造的单元格范围预备地方。这个操作链迅速地变得单调乏味、漫长和易于出错, 尤其当被操纵的所构造的单元格范围尺寸和复杂性增大时。

更新所构造的单元格范围往往也是非常复杂、漫长 (lengthy) 和易于出错的。这样的更新包括添加新元素和修改现有元素。在电子表格的环境下, 可以不会出现任何特殊问题地进行几种类型的修改。但是, 对于一些修改,

例如,对于插入,情况并非总是这样。例如,如果通过诸如电子表格行插入方法之类的传统功能来添加行,所创建的行是空的。这意味着需要输入每个元素的每个单元格的值。输入数据或执行复制/粘贴操作代表着用户的重要工作负荷,而每个元素的内容在一定程度上是已知,应该遵从所构造的单元格范围的一般结构。此外,诸如行插入功能之类的正常电子表格功能可能危及一些相邻元素的内容。危及相邻元素的插入的一个良好例子是通过诸如 $C16 + B17$, 或更一般地, $(C_{n-1}) + (B_n)$ 之类的公式,将行插入其中在每一行,诸如 $C17$, 或更一般地, (C_n) 的单元格正指向前一行中的单元格的单元格范围中。在行 16 和 17 之间的行插入之后,单元格 $C18$ 中的公式变成 $C16 + B18$, 而不是通用公式 $C17 + B18$, 或者,更一般地,在行 $(n-1)$ 和 (n) 之间的行插入之后,单元格 (C_{n+1}) 中的公式变成 $(C_{n-1}) + (B_{n+1})$, 而不是通用公式 $(C_n) + (B_{n+1})$ 。举第二个例子来说,存在着必须在整个所构造的单元格范围地一致进行修改的情况。今天,这只能利用应用于要修改的确切区域的特定复制-粘贴操作来完成。这可能变得非常困难,尤其当操纵的所构造的单元格范围尺寸和复杂性不断增大。

当涉及到递归时,创建所构造的单元格范围阵列的新实例甚至更加复杂和漫长,尤其由于所构造的单元格范围阵列涉及到双层结构 (twofold level of structure):

- 在较低层上,必须创建所构造的单元格范围的多个、甚至不同的实例的一个集合。如前所述,由于传统单元格范围的局限性,这个操作本身是复杂、漫长和易于出错的。
- 在较高层上,创建所构造的单元格范围阵列的实例要求电子表格用户进行几步操作:
 1. 识别用作创建新实例的参考的、所构造的单元格范围阵列的现有实例;
 2. 由于存在可能因盖写而丧失任何先前存在信息的风险,因此在目的地位置上预备保存新实例的地方;
 3. 将所构造的单元格范围阵列的参考实例复制-粘贴到目的地位置上;
 4. 通过在阵列中删除或引入所构造的单元格范围的实例的一个或几个中间超级结构,将所构造的单元格范围阵列的新创建实例

的结构调整成满足他/她的新需要;

5. 清除包括在该阵列内的所构造的单元格范围的每个实例的内容; 和
6. 最后, 将相关默认值填入所构造的单元格范围的每个实例中。

更新所构造的单元格范围阵列往往也是非常复杂、漫长和易于出错的。实际上, 这样的更新可能涉及到将新对象引入所构造的单元格范围阵列内或修改所构造的单元格范围阵列内的现有对象。第一个困难是确定用户想要修改包括在所构造的单元格范围阵列内的现有所构造的单元格范围(例如, 在现有所构造的单元格范围内加上一行), 还是修改所构造的单元格范围阵列(例如, 加入中间超级结构)。在第一种情况中, 像已经看到那样的修改本身就是一种有风险操作。在第二种情况中, 操作的复杂性因要操纵的结构的信息量和层次而进一步增加。在电子表格环境下可获得的的传统工具无助于用户处理这样的替换(alternative), 使得在操作链期间的任何用户错误的改正可能既困难和漫长。

1989年3月3日颁发给 Steven J. Dubnoff 的、发明名称为“为电子表格生成工作表文件的系统(System for generating worksheet files for electronic spreadsheets)”的美国专利 US5,033,009 号是令人感兴趣的现有技术文件。这个发明发展了可以通过工作表文件生成器合并在一起生成工作表文件的图形数据(pattern data)和可变数据的概念。但是, 该发明呈现出妨碍它解决上文给出的一系列问题的许多局限性, 尤其:

- 它的目的是根据两个输入文件的集合中生成新输出电子表格, 而存在着在用户应用环境下, 在用户熟悉的现有电子表格文件内创建和操纵新实体的需要。
- 除了常规电子表格工具之外, 它不包含允许直接更新输出电子表格的机制。
- 它不包含在同一电子表格文件内, 操纵可变数量个不同结构以及那些结构中每一个的可变数量个实例的能力。粒度(granularity)局限于电子表格文件, 而所需的粒度是所构造的单元格范围的粒度。
- 所谓的“文件格式规范”真正将结构信息(譬如, 列和行的个数和相对位置)、展示信息(譬如, 字体、颜色、背景等)、和内容信息(譬如, 公式等)混合在一起。

发明内容

正如在独立权利要求中定义的那样，本发明涉及包括多个数据的多维电子数据表、最好是电子表格，更具体地说，本发明涉及管理递归可缩放模板实例中的插入操作的方法、系统和程序；递归可缩放模板实例包括沿着第一数据表维排序和对齐和根据递归可缩放模板构造的可变数量个相邻递归元素实例；所述递归可缩放模板包含递归元素，该递归元素包括一个或多个可缩放模板；每个递归元素实例沿着所述第一数据表维具有可变尺寸和沿着第二数据表维具有相同尺寸；递归元素实例包括一个或多个可缩放模板实例；每个递归元素实例的每个可缩放模板实例沿着所述第一数据表维对齐；每个递归元素实例内的每个可缩放模板实例沿着第二数据表维对齐；可缩放模板实例包括根据可缩放模板构造的可变数量个元素；元素被定义成数据范围；数据范围包括一个或多个数据。该方法包括如下步骤：

- 检测用于在递归元素实例的可缩放模板实例中将一个或多个相邻元素插在所选元素之后或之前的插入命令；
- 识别：
 - 其中要插入所述一个或多个元素的可缩放模板实例；
 - 可缩放模板实例中的其之后或之前必须要插入一个或多个元素所选元素；
 - 与所述可缩放模板实例相关联的可缩放模板；
- 识别：
 - 递归可缩放模板实例和包括所识别的可缩放模板实例的递归元素实例；
- 在所识别的可缩放模板实例中，把根据与所述可缩放模板实例相关联的可缩放模板构造的一个或多个元素插在所述所选元素之后或之前；
- 根据所述递归元素实例中的最大可缩放模板实例的尺寸，沿着所述第一数据表维，调整所识别的递归元素实例的尺寸，所识别的递归可缩放模板实例的所有递归元素实例保持相邻而不重叠。

在特定实施例中，该方法还包括如下步骤：

- 检测用于在递归可缩放模板实例中，将一个或多个相邻递归元素实例插在所选递归元素实例之后或之前的插入命令；

- 识别:
 - 其中要插入所述一个或多个递归元素实例的递归可缩放模板实例;
 - 递归可缩放模板实例中的在其之后或之前必须插入一个或多个递归元素实例的所选递归元素实例;
 - 与所述递归可缩放模板实例相关联的递归可缩放模板;
- 在递归可缩放模板实例中, 将一个或多个相邻递归元素实例插在所述所选递归元素实例之后或之前;
- 沿着第一数据表维将一个或多个所插入的递归元素实例与已经存在的一个或多个递归元素实例对齐; 所述一个或多个所插入的递归元素实例沿着第二数据表维具有与已经存在的一个或多个递归元素实例相同的尺寸;
- 根据为所识别的递归可缩放模板定义的递归元素构造每个所插入的递归元素实例。

在所附的从属权利要求中提供了本发明的进一步实施例。

首字母缩写词

为了更加简洁起见, 使用如下首字母缩写词:

- EF 代表元素格式;
- EP 代表元素概要;
- MEF 代表元元素 (meta-element) 格式;
- MEP 代表元元素概要;
- RE 代表递归元素;
- RME 代表递归元元素;
- RST 代表递归可缩放模板;
- RSTI 代表递归可缩放模板实例;
- ST 代表可缩放模板;
- STI 代表可缩放模板实例。

附图简述

- 图 1A 是可以实施本发明的计算机系统的示意图;

- 图 1B 是用于实施本发明的包括操作系统、应用软件、以及用户界面的软件系统的示意图；
- 图 2 示出了根据本发明优选实施例的用于管理 RST 的优选电子表格用户界面；
- 图 3 示出了根据本发明优选实施例的用于编辑 EF 的优选电子表格用户界面；
- 图 4 示出了根据本发明优选实施例的用于编辑 EP 的优选电子表格用户界面；
- 图 5 示出了根据本发明优选实施例的用于编辑 ST 的优选电子表格用户界面；
- 图 6 示出了根据本发明优选实施例的用于编辑 RST 的优选电子表格用户界面；
- 图 7A、7B、7C、7D、和 7E 分别例示了根据本发明优选实施例的 EF 表 (EFT)、EP 表 (EPT)、ST 表 (STT)、ST 描述符 (descriptor) 表 (STDT)、和 STI 表 (STIT) 的结构；
- 图 7F 给出了根据本发明优选实施例在表 EFT、EPT、STT、STDT、STIT、RET、RSTT、RSTDT、RSTIT 和 RSTIDT 之间建立的关系的图形例示；
- 图 8 是例示根据本发明优选实施例管理 RST 对象的优选方法的流程图；
- 图 9 是例示根据本发明优选实施例编辑 EF 和 MEF 的优选方法的流程图；
- 图 10 是例示根据本发明优选实施例编辑 EP 和 MEP 的优选方法的流程图；
- 图 11 是例示根据本发明优选实施例编辑 ST 的优选方法的流程图；
- 图 12 是例示根据本发明优选实施例编辑 RST 的优选方法的流程图；
- 图 13A 示出了根据本发明优选实施例的用于创建 ST 的优选电子表格用户界面；
- 图 13B 例示了根据本发明优选实施例的 ST 实例化 (instaciation)；
- 图 14A 是例示根据本发明优选实施例举例 (instancing) ST 的优选方法的流程图；
- 图 14B 是例示根据本发明优选实施例创建 STI 的优选方法的流程图；

- 图 15A 是例示根据本发明优选实施例管理 STI 中的插入的优选方法的流程图；
- 图 15B 是例示根据本发明优选实施例创建 STI 内的元素的优选方法的流程图；
- 图 15C 是例示根据本发明优选实施例管理 RSTI 中的插入的优选方法的流程图；
- 图 16A 和 16B 分别示出了根据本发明优选实施例的用于管理 STI 中的插入的优先电子表格用户界面；
- 图 17A 和 17B 例示了根据本发明优选实施例的 STI 插入的不同模式；
- 图 18A 例示了根据本发明优选实施例的 RSTI 的逻辑结构；
- 图 18B 例示了根据本发明优选实施例的 RST 的逻辑结构；
- 图 19A 和 19B 构成例示用于根据本发明优选实施例创建 RSTI 的优选方法的流程图；
- 图 20A、20B、20C、20D、20E 和 20F 分别例示了 RE 表 (RET)、RST 表 (RSTT)、RST 管理器表 (RSTMT)、RST 描述符表 (RSTDT)、RSTI 表 (RSTIT)、和 RSTI 描述符表 (RSTIDT) 的结构；
- 图 21A 示出了根据本发明优选实施例的用于创建 RSTI 的优选电子表格用户界面；
- 图 21B 示出了根据本发明优选实施例的用于编辑 RE 的优选电子表格用户界面；
- 图 21C 是例示根据本发明优选实施例编辑 RST 中的 RE 的优选方法的流程图；
- 图 22A 是例示根据本发明优选实施例计算包括在 STI 中的行数的优选方法的流程图；和
- 图 22B 是例示根据本发明优选实施例计算包括在 STI 中的列数的优选方法的流程图。

优选实施例详述

系统硬件：如图 1A 所示，本发明可以在计算机系统 100 上实施，该计算机系统 100 包括中央处理器 101、主存储器 102、输入/输出控制器 103、键盘 104、定位设备 105（例如，鼠标、跟踪球、笔式设备等）、显示设备 106、

和大容量存储器 107 (例如, 硬盘)。如有需要, 诸如打印设备 108 之类的另外输入/输出设备也可以包括在系统 100 中。如图所示, 系统 100 的各种各样部件通过系统总线 110 或类似结构进行通信。在优选实施例中, 计算机系统 100 包括可从几个销售商 (包括美国国际商用机器 (IBM) 公司 (Armonk, N.Y.)) 那里购买到的 IBM 兼容个人计算机。

如图 1B 所示, 为了向计算机系统 100 发出操作指令, 配备了计算机软件系统 150。存储在系统存储器 102 中和存储在盘存储器 107 上的软件系统 150 包括内核或操作系统 151 和外壳或界面 153。可以“装载”诸如应用软件 152 之类的一个或多个应用程序 (即, 从外部存储器 (storage) 107 传送到内部存储器 (memory) 102) 供系统 100 执行。系统 100 通过用户界面 153 接收用户命令和数据; 然后, 系统 100 可以按照来自操作模块 151 和/或应用模块 152 的指令对这些输入采取行动。最好是图形用户界面 (GUI) 的界面 153 还用于显示结果, 用户可以根据这些结果供应附加输入或终止对话 (session)。在优选实施例中, 操作系统 151 和界面 153 是可从微软公司 (Redmond, Wash.) 购买到的 Microsoft Win95。另一方面, 应用模块 152 包括下文进一步详述的本发明的电子表格笔记本。

界面: 如下的描述关注实现 Aureglia 等人在发明名称为“在电子表格中从一个可缩放模式实例到另一个可缩放模式实例输出-输入输入单元格的内容的系统和方法 (System and method in an electronic spreadsheet for exporting-importing the content of input cells from a scalable template instance to another)”的国际专利申请 PCT/EP 02/09483 (IBM 参考文献 FR9 2001 0029) 中描述的用户界面的本发明的当前优选实施例。

递归可缩放模板管理

A. 引言

可缩放模板 (ST's) 的概念

传统电子表格包括使电子表格用户可以容易地将数据组织成列和行的、同时使单调乏味的计算自动化的内置装置。所组织的数据的集合可以包括在单个单元格范围中或几个单元格范围的一个集合中。在电子表格的环境下, 单元格范围是相当有用的和广泛使用的对象。可以将它作为整体来进行定义和处理。根据在国际专利申请 PCT/EP 02/09483 (IBM 参考文献 FR9 2001 0029) 中描述的发明, 该系统和方法适用于使电子表格用户:

- 为单元格范围定义结构，包括：
 - (i) 由一个或多个元元素组成的可选页眉部分 (header part)；
 - (ii) 由一个或多个元素组成的必有主体部分；
 - (iii) 由一个或多个元元素组成的可选页脚部分 (footer part)。

页眉部分的每个元元素的结构可以通过 MEF 用属性来定义,和通过 MEP 依据内容来定义。

主体部分的所有元素的结构可以通过 EF 用属性来定义,和通过 EP 依据内容来定义。

页脚部分的每个元元素的结构可以通过 MEF 用属性来定义,和通过 MEP 依据内容来定义。

这种结构被称为 ST。总之, ST 通过指定字段个数、通过引用定义所有主体元素的一对 EF 和 EP、和可选地,通过引用定义页眉部分或页脚部分的每个元元素的一对或几对 MEF 和 MEP 来定义结构。

- 管理 ST's 和称为 EF、EP、MEF 和 MEP 的在它下面定义的对象。
- 创建或更新 EF's、MEF's。
- 创建或更新 EP's、MEP's。
- 创建或更新 ST。
- 创建服从所定义的 ST 的 STI。
- 在 STI 内插入一个或多个元素。
- 从 STI 中移动一个或多个元素。

如下的一组工具支持上面的一组功能：

- “RST 管理器”方法，或简称为 RSTM 方法；
- “EF 编辑器”方法，或简称为 EFE 方法；
- “EP 编辑器”方法，或简称为 EPE 方法；
- “ST 编辑器”方法，或简称为 STE 方法；
- “ST 实例化器 (instanciator)”方法，或简称为 STI 方法；
- “STI 插入管理器”方法，或简称为 STIIM 方法。

递归可缩放模板 (RST) 的概念

在引入了 ST 和 STI 的概念之后, RST 和 RSTI 的概念就变得更加容易掌握了。实际上, 可以将 RST 看作两层结构。最高层逻辑上等效于作为可以逻辑上映射成元素和元元素的构造 RE 和 RME 的一个集合的 ST 的结构。RST 的

递归性质表现在较低结构层上，因为 RE 和 RME 是本身包括 STI（取代传统电子表格单元格，与元素和元元素的情况一样）的对象。换句话说，RST 是 ST 的同级（tiered）结构。当将 RST 实例化时，可以清楚地表达相同的相似性来描述所得 RSTI 的结构。在较高层上，RSTI 呈现逻辑上等效于 STI 的结构，但由容器范围，而不是单独单元格构成的结构。在每个容器范围内，较低层结构呈现 STI 的形式。其结果是，可以将 RSTI 看作本身包含代替传统单元格的 STI 的 STI。因此，这样的对象首先以“所构造的单元格范围阵列”的名义引入。现在参照图 18A 和 18B，这样 RST 和 RSTI 的简单例子将用于例示本申请。首先参照图 18B，名为“RST_customer（RST_客户）”的 RST 2051 定义网络服务供应商遵从的结构，以记录与接受联网服务的客户相对应的所有各种各样数据。该 RST 围绕着一结构来组织，该结构包括：

- 页眉部分 2052，其中，根据名为“ST_cust_data”的 ST 的结构记录客户数据（譬如，公司名、地址、业务、合同进度等），根据名为“ST_contacts”ST 的结构记录客户联系人（譬如，CEO、CIO、CFO、经理等），根据名为“ST_SLA”的 ST 的结构记录所订立的服务层协议，以及根据名为“ST_support_team”的 ST 的结构记录客户支持团队（譬如，运输（transition）经理、交付经理、解答经理等）。
- 主体部分 2053，其中，根据名为“ST_res_info”的 ST 的结构，为从服务供应商接受服务的每个客户记录管理这个资源所需的信息（譬如，位置、IP 地址、配置文件等），和根据名为“ST_pb_log”的 ST 的结构记录同一资源的当前问题日志。
- 页脚部分 2054，其中，根据名为“ST_billing”的 ST 的结构记录这个客户的结算状态，和根据名为“ST_stats”的 ST 的结构，记录客户管理资源的问题统计。

然后，参照图 18B，RSTI 2001 遵从 RST 2051 的结构“RST_customer”。实际上，它也围绕着包括页眉部分 2002、主体部分 2003、和页脚部分 2004 的结构来组织。页眉部分 2002 包含本身根据 RST 页眉部分 2052 的结构来组织、和服从 ST 的“ST_cust_data”、“ST_contacts”、“ST_SLA”、和“ST_support_team”的结构的 4 个 STI。主体部分 2003 由 3 个不同记录 2010、2009、和 2008 构成，它们的每一个根据 RST 主体部分 2053 的结构来组织，RST 主体部分 2053 的结构包括服从 ST 的“ST_res_info”和“ST_cpb_log”的结构的 2 个 STI。

最后，页脚部分 2054 包含本身根据 RST 页脚部分 2054 的结构来组织并服从 ST 的“ST_billing”和“ST_stats”的结构的 2 个 STI。时常，还使用相似递归构造的单元格范围的几个实例。在如上所述的和如图 18A 所示的我们例子的逻辑内，在新表格中为每个客户创建相似递归构造的单元格范围。在当前没有其它工具真正可用的电子表格环境的背景下，经常通过剪切/复制和粘贴操作来创建这样相似递归构造的单元格范围的实例。我们已经描述过用于创建 STI 的传统工具的局限性。由于 RSTI 的双重结构，创建 RSTI 甚至更加困难和更易于出错。实际上，操纵这样递归对象时出现的额外困难就是确定应该进行给定操作（譬如，复制 - 粘贴递归对象，识别递归对象内包含行数据或结构专用数据的区域，调整递归对象的尺寸，腾空递归对象内的一些字段，纠正由作用于递归对象的以前操作所导致的任何错误，以及将默认值填入递归对象内的一些字段中）的结构层。而且，在对递归构造的单元格范围进行复制和粘贴操作之前，用户必须在目的地位置上为所复制的递归构造的单元格范围预备地方，因为如果不这样做的话，就存在因盖写而丧失这个目的地位置上的先前存在信息的风险。上述的操作链迅速地变得单调乏味、漫长和易于出错，主要由于当使用传统工具时，递归构造的单元格范围的尺寸和复杂度会迅速达到人的极限。在本发明的优选实施例中，通过使电子表格用户进行如下操作，提供了对这些问题的用户友好解决方案，这些操作为：

- 为单元格范围定义超级结构，包括：
 - (i) 由一个或多个 RME 组成的可选页眉部分；
 - (ii) 由一个 RE 组成的必有主体部分；
 - (iii) 由一个或多个 RME 组成的可选页脚部分。

页眉部分的每个 RME 的结构被定义成每一个对应于 ST 的超级结构字段的有序集合（collection）。

主体部分的所有 RE 的结构被定义成每一个对应于 ST 的超级结构字段的有序集合。

页脚部分的每个 RME 的结构被定义成每一个对应于 ST 的超级结构字段的有序集合。

这种超级结构被称为 RST。总之，RST 通过指定字段个数、通过引用定义主体部分的 RE、和可选地，通过引用定义页眉部分或页脚部分的一个或几个 RME's 来定义超级结构。

- 管理 RST's 和称为 RE's 和 RME's 的在它下面定义的对象。
- 创建或更新 RE's。
- 创建或更新 RME's。
- 创建或更新 RST。
- 创建服从定义的 RST 的 RSTI。

如下的一组工具支持上面的一组功能：

- “RST 管理器”方法，或简称为 RSTM 方法；
- “RE 编辑器”方法，或简称为 REE 方法；
- “RST 编辑器”方法，或简称为 RSTE 方法；
- “RST 实例化器”方法，或简称为 RSTI 方法。

在如下章节中，更详细地描述这组功能。

在我们的例子中，RST 被发展成定义“NSP 客户资源库（repository）”的通用结构，因此，便于创建所述“NSP 客户资源库”的几个实例。现在参照图 18B，定义“NSP 客户资源库”的结构的 RST：

- (i) 指定超级结构字段的个数，在我们的例子中，为 2（两）个。
- (ii) 通过如下步骤定义“NSP 客户资源库”的页眉部分 2052：
 - 定义第一 ST 的“ST_cust_data”、和第二 ST 的“ST_contacts”的结构。
 - 定义包含前两个 ST 的第一 RME 2058 的结构。
 - 定义第三 ST 的“ST_SLAs”、和第四 ST 的“ST_support_team”的结构。
 - 定义包含前两个 ST's 的第二 RME 2057 的结构。
- (iii) 通过如下步骤定义“NSP 客户资源库”的主体部分 2053：
 - 定义第五 ST 的“ST_res_info”、和第六 ST 的“ST_pb_log”的结构。
 - 定义包含前两个 ST 的 RE 2056 的结构。
- (iv) 通过如下步骤定义“NSP 客户资源库”的页脚部分 2054：
 - 定义第一 ST 的“ST_billing”、和第二 ST 的“ST_stats”的结构。
 - 定义包含前两个 ST 的 RME 2055 的结构。

根据上面的 RST 2051，可以以对用户而言非常有限的成本创建像如图 18A 所示的那个那样的一个或几个 RSTI，并因此，避免了许多出错风险。

将对象插入 RSTI 中

给定上面简述的和在如下章节中精确定义的解决方案，电子表格用户现

在能够在 RST 中定义单元格范围超级结构,和创建服从在 RST 中定义的超级结构、包括给定个数的 RE's 的 RSTI, RE's 它们本身包括服从 ST's 的结构的较低层所构造的单元格范围。在我们“NSP 客户资源库”的例子中,新创建的 RSTI 通常表现得像 18A 所示那样。一旦完成这个创建,用户现在可以将数据填入 RSTI 中,马上利用提供必须区域以记录所有所需客户相关信息的预定构造实例,并且,保存这个 RSTI,作为电子表格文件的一部分,以便在需要的时候,进一步使用它。在我们的例子中,和现在参照图 18A,用户将会:

- (i) 为了限定 (qualify) 客户、合同、和客户支持团队,填充包括在页眉部分 2002 中的四个 STI's (“客户数据”、“客户联系人”、“服务层协议”、和“支持团队”)。
- (ii) 为了限定在合同服务的范围内的三个客户管理资源,填充三对 STI's (“资源信息”和“问题日志”)。
- (iii) 为了限定客户的结算/开票和服务层计量 (measurement), 填充两个 STI's (“结算”和“问题统计”)。

一旦填入数据, RSTI 就包括如图 18A 所示的数据和结果。但是,用户可能需要迅速更新 RSTI, 例如, 为了插入新的信息段。对于我们“NSP 客户资源库”的例子, 电子表格用户可能不得不处理实例, 例如, 在客户支持团队中引入新成员, 引入新客户管理资源, 或在问题日志中引入新问题。除了将新元素插入 STI 内所固有的难度之外, 如前面所述, 将新信息段插入 RST 内甚至更富挑战性, 因为:

- 可以在不同结构层上定义引入的对象。例如, 引入新客户支持团队成员或在问题日志中引入新问题在于在所定义的 STI (分别是“支持团队”和“问题日志”STI) 中引入新元素, 而引入新客户管理资源则要求根据相关 RE 2056 的结构, 在 RSTI 2001 的主体部分 2003 内引入一对 STI “资源信息”和“问题日志”。因此, 由于任何错误都不得不通过维护 RSTI 的双层结构来恢复, 用户必须进行谨慎的插入操作。
- 引入对象造成的副作用在 RSTI 的较低结构层上可能是有害的 (例如, 通过破坏定义为 RSTI 一部分的 STI), 或者, 通过破坏构成 RSTI 的各种各样 STI 的组织, 而在较高结构层上可能也是有害的。在 STI 内的插入操作的描述中已经解决了前一种情况。当电子表格用户需要在 RSTI 2001 的主体部分 2003 的顶部插入新客户管理资源时, 可以例示

后一种情况。在这种情况下，必须在“服务层协议”STI 和顶部“资源信息”STI 之间插入新“资源信息”STI；和必须在“支持团队”STI 和顶部“问题日志”STI 之间插入新“问题日志”STI。由于两个新插入的 STI's 的高度未必相等，并且作为上部 STI“服务层协议”和“支持团队”的底行，插入的结果最有可能是，属于主体部分 2003 的两个顶部现有 STI's 不再水平对齐，因此，破坏了 RSTI 2001 的超级结构。

在本发明的优选实施例中，通过在保证 RSTI 的所有 RE 和下面 STI 元素的完整性的同时，将新 RE's 引入 RSTI 中，或者，将新元素引入 RSTI 的所选 STI 成员中，使电子表格用户可以改变现有 RSTI，提供了对这些问题用户友好解决方案。上面的功能被称为“RSTI 插入管理器”方法，或简称为 RSTIIM 方法，在如下的章节中，更详细地定义它。

B. 概念和词汇

这个章节的目的是形式化在本发明的范围内定义的一些概念（与对象相关联）和一些词汇。在如下的描述中，假设电子表格采取二维（2D）形式，以便可以在 2D 环境下描述表格和结构。此外，假设表格垂直组织，以便表格标题（heading）在表格的顶部，而不是在它的左侧。这样就可以非常清晰地描述作为本发明组成部分的各种各样原始概念、对象和方法，但无论如何，这不会对本发明的范围构成限制。也就是说，下面的描述可以推广到水平组织的 2D 表格的环境或 3D 表格的环境，而不偏离本发明的精神。

B1. 基本定义

构造单元格范围：所构造的单元格范围是服从将数据组织成行和列的某种结构的单元格范围。列定义旨在每一行上包含相同类型的信息的字段。行定义记录（或元素）。

表格：字表可以用于指定所构造的单元格范围。

字段：字段是数据库或表格中包括每个记录（或元素）的相同类型信息的带标记列。例如，客户表可以包含标有名称、地址和电话号码（tel#）的字段。

推广之，在给定记录（或元素）中，给定字段指的是位于记录（或元素）和给定字段（带标记列）的交点上的单元格。

上面的定义用于列定义字段和行定义记录的 2D 环境。

可以在行定义字段和列定义记录的 2D 环境中调换它们。

也可以在例如页定义记录的 3D 环境中调换它们。

输入/输出单元格: 当假设用于记录用户提供的信息时, 将单元格指定成“输入”单元格。当假设用于生成信息(一般通过其变量(argument)直接或间接引用“输入”单元格的公式获得)时, 将单元格指定成“输出”单元格。

B2. 对象定义

定义如下对象有助于理解本发明。

元素格式: EF 是用格式属性定义 2 维或 3 维单元格范围内的元素的结构
的电子表格对象, 这些属性为:

- 背景属性(颜色、图案等);
- 对齐属性(水平、垂直、文本环绕、跨列对齐(alignment across column)等);
- 字体属性(大小、颜色等);
- 线属性(类型、颜色等);
- 字段保护; 和
- 任何其它传统格式属性。

元元素格式: MEF 是依据格式属性定义 2 维或 3 维单元格范围内的元元素的结构
的电子表格对象, 这些属性为:

- 背景属性(颜色、图案等);
- 对齐属性(水平、垂直、文本环绕、单元格合并等);
- 字体属性(大小、颜色等);
- 线属性(类型、颜色等);
- 字段保护; 和
- 任何其它传统格式属性。

元素概要: EP 是用内容和目的定义 2 维或 3 维单元格范围内的元素的结构
的电子表格对象:

- 从包括在同一元素的其它字段中, 或同一 STI 的另一个元素或元元素的其它字段中, 或甚至 STI 之外的其它字段中的数据中计算的字段公式。
- 在元素创建时指定的字段默认值。
- 单元格的目的(为“输入”单元格输入的数据或为“输出”单元格生成的数据)。

元元素概要: MEP 是依据内容和目的地定义 2 维或 3 维单元格范围内的元元素的结构电子表格对象, 这些内容和目的地:

- 用于根据包括在同一元素的其它单元格中、或同一 STI 的另一个元素或元元素的其它单元格中、或甚至在 STI 之外的其它单元格中的数据中计算的单元格公式。
- 在元元素创建时赋予的单元格默认值。
- 单元格的目的 (为“输入”单元格输入的数据或为“输出”单元格生成的数据)。

可缩放模板 (也称为“模板”或“ST”): ST 是用 {元素 + 元元素} 布局定义 2 维或 3 维单元格范围的结构电子表格对象。字汇 (word) “可缩放”指的是为尺寸可变 (例如, 从最小值到最大值) 单元格范围定义给定结构的 ST 的能力。ST 通过如下来定义结构:

- 指定字段个数;
- 引用定义每个主体元素的一对 EF 和/或 EP; 和
- 可选地, 引用一对或几对 MEF 和/或 MEP。

在 2 维环境中, 这样的 MEF's/MEP's 位于构成 ST“页眉”部分的 EF/EP 之上, 或位于构成 ST“页脚”部分的 EF/EP 之下。ST“页眉”部分或 ST“页脚”部分, 或它们二者都有可能是空的。当元素和元元素引用 (reference) 只由 EP 和 MEP 构成时, 那么, ST 只携带内容信息, 因此, 可以被命名为可缩放概要化模板。当元素和元元素引用只由 EF 和 MEF 构成时, 那么, ST 只携带格式信息, 因此, 可以被命名为可缩放格式化模板。当元素和元元素引用由 EP's 和 EF's 两者的任何组合构成时, 那么, ST 携带概要和格式信息, 因此, 可以被命名为可缩放概要化和格式化模板。

可缩放模板实例 (也称为“实例”、“可缩放实例”或“STI”): STI 是服从如下所定义 ST 的结构电子表格对象: 可缩放格式化模板、可缩放概要化模板、或可缩放概要化和格式化模板。可以将 STI 视作 ST 的继承对象 (heir object)。它包含可变数量个元素 (至少一个), 这些元素包含在每个字段中与父结构 (parent structure) 相对应、和构成“主体”部分的信息, 可选地, 加上如 ST 所定义的、和构成 STI 的“页眉”部分和“页脚”部分的一个或几个元元素。

元素: 元素是属于 STI、和由服从在父结构中 (分别在可缩放格式化模板、可缩放概要化模板、或可缩放概要化和格式化模板中) 找到的 EF、EP、

(EF, EP)对的基本字段组成的电子表格对象。在不会丧失任何一般性的情况下,假设元素总是服从(EF, EP)对,其中,EF或EP可以退化成空对象。

元元素: 元元素是属于 STI、和由服从 MEF、MEP、(MEF, MEP)对的基本单元格组成的电子表格对象。在不会丧失任何一般性的情况下,假设元元素总是服从(MEF, MEP)对,其中,MEF或MEP可以退化成空对象。

递归元素: RE 是属于 RST、构成 RST 的主体部分、和由用于记录 ST 的名称的基本字段组成的电子表格对象。RE 具有与元素的结构相似的结构,但不是被实例化成单元格范围,而是被实例化成 STI's 的范围。

例子: 如图 18B 所示的 RST 2051 的 RE 对应于构成这个 RST 的主体部分 2053、和由分别包含 ST 的“ST_res_info”和“ST_pb_log”的名称的两个字段组成的结构 2056。

递归元元素: RME 是属于 RST、属于 RST 的页眉和/或页脚部分、和由用于记录 ST 的名称的基本字段组成的电子表格对象。RME 具有与元元素的结构相似的结构,但不是被实例化成单元格范围,而是被实例化成 STI 的范围。

例子: 如图 18B 所示的 RST 2052 的 RME 对应于属于这个 RST 的主体部分 2052、和由分别包含 ST 的“ST_cust_data”和“ST_contacts”的名称的两个字段组成的结构 2058。

递归可缩放模板 (也称为“递归模板”或“RST”): RST 是用 {RE + RME} 布局定义 2 维或 3 维单元格范围的超级结构的电子表格对象: 字汇“可缩放”指的是为尺寸可变 (例如,从最小值到最大值) 单元格范围定义给定超级结构的 RST 的能力。RST 通过如下来定义超级结构:

- 指定字段个数;
- 引用定义 RST 的主体元素的 RE; 和
- 可选地,引用一个或几个 RME。

在 2 维环境中,这样的 RME 位于构成 RST“页眉”部分的 RE 之上,或位于构成 RST“页脚”部分的 RE 之下。RST“页眉”部分或 RST 的“页脚”部分,或它们二者都有可能是空的。

例子: RST 2051 例示在图 18B 中。它由页眉部分 2052、主体部分 2053、和页脚部分 2054 构成。页眉部分包括两个 RME 2058 和 2057,两者都拥有两个字段,和分别包含 ST 的“ST_cust_data”、“ST_contacts”和“ST_SLA”、

“ST_support_team”的名称。主体部分包括一个 RE 2056, 它拥有两个字段, 分别包含 ST 的“ST_res_info”、“ST_pb_log”的名称。页脚部分包括一个 RME 2055, 它拥有两个字段, 分别包含 ST 的“ST_billing”、“ST_stats”的名称。

递归可缩放模板实例(也称为“递归实例”、“递归可缩放实例”或“RSTI”): RSTI 是服从所定义 RST 的结构的数据表格对象。可以将 RSTI 视作 RST 的继承对象。它包含可变数量个容器行(container row)(至少一个), 这些容器行包含与父 RE 结构相对应、和构成“主体”部分的一个或多个 STI, 可选地, 加上包含与父 RME 结构相对应、和构成 RSTI 的“页眉”部分和“页脚”部分的一个或多个 STI 的一个或几个其它容器行。

例子: RSTI 2001 例示在图 18A 中。这个 RSTI 服从如图 18B 所示的 RST 2051。它由页眉部分 2002、主体部分 2003、和页脚部分 2004 构成。页眉部分包括两个容器行 2012 和 2011。主体部分包括三个容器行 2010、2009 和 2008。页脚部分包括一个容器行 2007。每个容器行包含两个补偿器范围, 譬如, 可以看作顶容器行 2012 和右容器列 2005 的交点的容器范围(container range) 2014。每个容器范围包含服从定义成 RST 2051 的 RE 或 RME 成员的一部分的 ST 的结构 STI。例如, 包括在容器行 2010 和容器列 2005 的补偿器范围交点内的 STI 2034 服从如在 RST 2051 的 RME 2056 中定义的那样, 名为“ST_pb_log”的 ST 的结构, 并且, 本身由页眉部分 2015、主体部分 2016、和页脚部分 2017 构成。

容器行(container row): 容器行是属于 RSTI、和与包含根据 RSTI 服从的 RST 的 RE 或 RME 部分的定义构造的 STI 的单元格范围相对应的数据表格对象。容器行的行数等于它包含的最高 STI 的行数。容器行也可以称为递归元素实例。容器行在 RSTI 内可以被看作等效于 STI 内的元素。

例子: 容器行 2012 例示在图 18A 中, 与包括在 RSTI 2001 内定义的 STI 2032 和 2013 的单元格范围相对应。这个容器行的行数等于比 STI 2013 高的 STI 2032 的行数。

容器列(container column): 容器列是属于 RSTI、和与包含在 RSTI 的容器行内占据相同超级结构位置的 STI 的单元格范围相对应的数据表格对象。容器列的列数等于它包含的最宽 STI 的列数。

例子: 容器列 2006 例示在图 18A 中, 与包括在 RSTI 2001 内占据最左位置的 STI 的单元格范围相对应。这个容器列的列数等于 STI 2030 的列数, STI

2030 是 RSTI 2001 左侧最宽的 STI。

容器范围：容器范围是属于 RSTI、和与容器行和容器列的交点对应的电子表格对象。每个容器范围包含占据左上角的单个 STI。RSTI 内的容器范围可以被看作等效于 STI 内的单个单元格。

例如：容器范围 2014 例示在图 18A 中，与两者都属于 RSTI 2001 的容器行 2012 和容器列 2005 的交点对应。这个容器范围 2014 包含 STI 2013。

B3. 记号 (container column)

下列记号： $\prod_{i \in S} a_i$ 对应于项 a_i 的乘积，指标 i 属于集合 S 。下列记号： $\text{LCM}(\{a_i\})_{i \in S}$ 对应于项 a_i 的最小公倍数，指标 i 属于集合 S 。如果 S 由单个元素 a 构成，那么， $\text{LCM}(\{a_i\})_{i \in S}$ 等于 a 。下列记号： $a \text{Mod} b$ 对应于 a 除以 b 的余数。

C. 用于管理 RST 对象的表格

正如在前面章节中介绍的那样，本发明的优选实施例依赖于管理 RST 的不同类型对象。将这些对象记录在不同资源库中，以便可以通过作为本发明优选实施例的一部分的不同方法访问和更新它们。这样的资源库被称为表格：

- EF 表或简称为 EFT;
- EP 表或简称为 EPT;
- ST 表或简称为 STT;
- ST 描述符表或简称为 STDT;
- ST 实例化器表或简称为 STIT;
- RE 表或简称为 RET;
- RST 表或简称为 RSTT;
- RST 管理器表或简称为 RSTMT;
- RST 描述符表或简称为 RSTDT;
- RSTI 表或简称为 RSTIT;
- RSTI 描述符表或简称为 RSTIDT。

EFT、EPT、STT、STDT、STIT、RET、RSTT、RSTDT、RSTIT、和 RSTIDT 表作为电子表格盘文件的一部分保存在大容量存储器 107 上，而 RSTMT 表临时保存在主存储器 102 上和 RSTEIT 表保存在电子表格输出 - 输入文件上。

C1. EF 表

现在参照图 7A，根据本发明，EFT 表 700 对应于由几个记录 701 组成的

简单逻辑结构，它们的每一个对应于 EF 或 MEF。每个记录包括六个字段：

- “Name（名称）”702 字段用于记录唯一地标识当前记录 701 描述的 EF 或 MEF 的字符串。
- “Last Change Date（最后变化日期）”703 字段用于记录当前记录 701 描述的 EF 或 MEF 的最后更新日期。
- “Description（描述）Ptr”704 字段是指向记录描绘当前记录 701 描述的 EF 或 MEF 的例示单元格范围的存储单元的引用。这个存储单元可以在大容量存储器 107 上，在主存储器 102 上，或在其它传统存储器资源库装置上，这不偏离本发明的精神。
- “Row#（行）”705 字段用于记录出现在当前记录 701 描述的 EF 或 MEF 中的行数。这个字段适用于元素或 MEF 对应于 2D 结构的 3D ST。在采用 2D ST 的本发明优选实施例中，总是用值 1 填充这个字段。
- “Column#（列）”706 字段用于记录出现在当前记录 701 描述的 EF 或 MEF 中的列数。
- “Type（类型）”707 字段用于记录与当前记录 701 描述的 EF 或 MEF 相关联的不同属性：这是指定当前记录 701 是否描述 EF 或 MEF 的“META”属性 708（具有相应值“NO”和“YES”）、和通过专用子字段（709a、709b、709c、709d 和 709e）指定与其它对象的关系的“REFERENCED（引用）”属性 709。这些子字段被描述成“REFERENCED”属性 2240 的描述的一部分。传统技术可以用于编码这个“Type”字段中的这些不同属性，譬如，用预定位组合模式（bit pattern）进行逐位 XOR（“异或”）运算，但也可以改用任何其它传统手段而不偏离本发明的精神。

C2. EP 表

现在参照图 7B，根据本发明，EPT 表 710 对应于由几个记录 711 组成的简单逻辑结构，它们的每一个对应于 EP 或 MEP。每个记录包括六个字段：

- “Name”712 字段用于记录唯一地标识当前记录 711 描述的 EP 或 MEP 的字符串。
- “Last Change Date”713 字段用于记录当前记录 711 描述的 EP 或 MEP 的最后更新日期。
- “Description Ptr”714 字段是指向记录描绘当前记录 711 描述的 EP 或

MEP 的例示单元格范围的存储单元的引用。这个存储单元可以在大容量存储器 107 上, 在主存储器 102 上, 或在其它传统存储器资源库装置上, 这不偏离本发明的精神。

- “Row #”715 字段用于记录出现在当前记录 711 描述的 EP 或 MEP 中的行数。这个字段适用于元素或 MEP 对应于 2D 结构的 3D ST。在采用 2D ST 的本发明优选实施例中, 总是用值 1 填充这个字段。
- “Column #”716 字段用于记录出现在当前记录 711 描述的 EP 或 MEP 中的列数。
- “Type”717 字段用于记录与当前记录 711 描述的 EP 或 MEP 相关联的不同属性: 这是指定当前记录 711 是否描述 EP 或 MEP 的“META”属性 718 (具有相应值“NO”和“YES”)、和通过专用子字段 (719a、719b、719c、719d 和 719e) 指定与其它对象的关系的“REFERENCED”属性 719。这些子字段被描述成“REFERENCED”属性 2240 的描述的一部分。传统技术可以用于编码这个“Type”字段中的这些不同属性, 譬如, 用预定位组合模式进行逐位 XOR 运算, 但也可以改用任何其它传统手段而不偏离本发明的精神。

C3. ST 表

现在参照图 7C, 根据本发明, STT 表 720 对应于由几个记录 721 组成的简单逻辑结构, 它们的每一个对应于 ST。每个记录包括六个字段:

- “Name”722 字段用于记录唯一地标识当前记录 721 描述的 ST 的字符串。
- “Last Change Date”723 字段用于记录当前记录 721 描述的 ST 的最后更新日期。
- “Description Ptr”724 字段是指向记录当前记录 721 描述的 ST 的描述的存储单元的引用。这个存储单元可以在大容量存储器 107 上, 在主存储器 102 上, 或在其它传统存储器资源库装置上, 这不偏离本发明的精神。这个描述是根据例示在图 7D 中的 STDT 表 760 构造的, 也就是说, 被构造成数对名称的有序列表, 每一对由元素或 MEP 的名称和元素或 MEP 的名称组成。
- “Min Element (最小元素) #”725 字段用于记录在服从当前记录 721 描述的 ST 的每个 STI 中找到的最小元素数。

- “Max Element (最大元素) #”726 字段用于记录在服从当前记录 721 描述的 ST 的每个 STI 中找到的最大元素数。
- “Type”727 字段用于记录与当前记录 721 描述的 ST 相关联的不同属性: 这是总是取值“NO”的“META”属性 728、和通过专用子字段 (729a、729b、729c、729d 和 729e) 指定与其它对象的关系的“REFERENCED”属性 729。这些子字段被描述成“REFERENCED”属性 2240 的描述的一部分。传统技术可以用于编码这个“Type”字段中的这些不同属性, 譬如, 用预定位组合模式进行逐位 XOR 运算, 但也可以改用任何其它传统手段而不偏离本发明的精神。

C4. ST 描述符表

现在参照图 7D, STDT 表 760 对应于由几对元素或 MEF 765 和元素或 MEP 766 组成的简单逻辑结构, 这个结构被组织成三个子集:

- 可选 ST“页眉”部分 767, 由像顶对 761 那样的可变个 (可能零个) 对组成。这些对的每一个由 MEF (列 765) 和 MEP (列 764) 构成。
- 由单对组成的必有“主体”部分 762, 这个单对由 EF (列 765) 和 EP (列 764) 构成。
- 可选 ST“页脚”部分 766, 由像底对 763 那样的可变个 (可能零个) 对组成。这些对的每一个由 MEF (列 765) 和 MEP (列 764) 构成。

C5. ST 实例化器表

现在参照图 7E, 根据本发明的优选实施例, STIT 表 750 对应于由几个记录 751 组成的简单逻辑结构, 它们的每一个对应于 STI。每个记录包括六个字段:

- “Address (地址)”752 字段用于定位当前记录 751 描述的 STI: 它的值对应于用于记录任何单元格范围的地址的传统字符串。
- “ST”753 字段用于记录服从当前记录 751 描述的 STI 的 ST 的名称。
- “Element (元素)#”754 字段用于记录当前记录 751 描述的 STI 内的元素数。
- “Critical(关键的)”755 字段用于记录是否认为当前记录 751 描述的 STI 是关键性的。它的内容可以取值“YES”或“NO”。
- “Header Size (页眉尺寸)”756 字段用于记录构成当前记录 751 描述的 STI 的页眉部分的元元素数。

- “Footer Size (页脚尺寸)”757 字段用于记录构成当前记录 751 描述的 STI 的页脚部分的元元素数。

C6. RE 表

现在参照图 20A, 根据本发明, RET 表 2210 对应于由几个记录 2211 组成的简单逻辑结构, 它们的每一个对应于 RME。每个记录包括六个字段:

- “Name”2212 字段用于记录唯一地标识当前记录 2211 描述的 RE 或 RME 的字符串。
- “Last Change Date”2213 字段用于记录当前记录 2211 描述的 RE 或 RME 的最后更新日期。
- “Description Ptr”2214 字段是指向记录描绘当前记录 2211 描述的 RE 或 RME 的例示单元格范围的存储单元的引用。这个存储单元可以在大容量存储器 107 上, 在主存储器 102 上, 或在其它传统存储器资源库装置上, 这不偏离本发明的精神。
- “Row #”2215 字段用于记录出现在当前记录 2211 描述的 RE 或 RME 中的行数。这个字段适用于 RE 或 RME 对应于 2D 结构的 3D RST。在采用 2D RST 的本发明优选实施例中, 总是用值 1 填充这个字段。
- “Column #”2216 字段用于记录出现在当前记录 2211 描述的 RE 或 RME 中的列数。
- “Type”2217 字段用于记录与当前记录 2211 描述的 RE 或 RME 相关联的不同属性: 这是指定当前记录 2211 是否描述 RE 或 RME 的“META”属性 2218 (具有相应值“NO”和“YES”), 和通过专用子字段 (2219a、2219b、2219c、2219d 和 2219e) 指定与其它对象的关系的“REFERENCED”属性 2219。这些子字段被描述成“REFERENCED”属性 2240 的描述的一部分。传统技术可以用于编码这个“Type”字段中的这些不同属性, 譬如, 用预定位组合模式进行逐位 XOR (“异或”) 运算, 但也可以改用任何其它传统手段而不偏离本发明的精神。

C7. RST 表

现在参照图 20B, 根据本发明, RSTT 表 2220 对应于由几个记录 2221 组成的简单逻辑结构, 它们的每一个对应于 RST。每个记录包括六个字段:

- “Name”2222 字段用于记录唯一地标识当前记录 2221 描述的 RST 的字符串。

- “Last Change Date”2223 字段用于记录当前记录 2221 描述的 RST 的最后更新日期。
- “Description Ptr”2224 字段是指向记录当前记录 2221 描述的 RST 的描述的存储单元的引用。这个存储单元可以在大容量存储器 107 上，在主存储器 102 上，或在其它传统存储器资源库装置上，这不偏离本发明的精神。这个描述是根据例示在图 20D 中的 RSTDT 表 2250 构造的，也就是说，被构造成 RME 或 RE 名称的有序列表。
- “Min Element #”2225 字段用于记录在服从当前记录 2221 描述的 RST 的每个 RSTI 中找到的最小 RE 个数。
- “Max Element #”2226 字段用于记录在服从当前记录 2221 描述的 RST 的每个 STI 中找到的最大 RE 个数。
- “Type”2227 字段用于记录与当前记录 2221 所描述的 RST 相关联的不同属性：这是总是取值“NO”的“META”属性 2228、和通过专用子字段（2229a、2229b、2229c、2229d 和 2229e）指定与其它对象的关系的“REFERENCED”属性 2229。这些子字段被描述成“REFERENCED”属性 2240 的描述的一部分。传统技术可以用于编码这个“Type”字段中的这些不同属性，譬如，用预定位组合模式进行逐位 XOR 运算，但也可以改用任何其它传统手段而不偏离本发明的精神。

C8. RST 管理器表

现在参照图 20C，根据本发明的优选实施例，RSTMT 表 2230 对应于由几个记录 2231 组成的简单逻辑结构，它们的每一个对应于 RST 管理器管理的对象。每个记录包括七个字段：

- “Name”2232 字段用于记录唯一地标识当前记录 2231 描述的对象字符串。
- “Last Change Date”2233 字段用于记录当前记录 2231 描述的对象最后更新日期。
- “Description Ptr”2234 字段是指向记录当前记录 2231 描述的对象描述的存储单元的引用。这个存储单元可以在大容量存储器 107 上，在主存储器 102 上，或在其它传统存储器资源库装置上，这不偏离本发明的精神。
- “Info Field （信息字段）1”2235 字段用于记录与当前记录 2231 描述的

对象相关联的第一段信息。

- “Info Field 2”2236 字段用于记录与当前记录 2231 描述的对象相关联的第二段信息。
- “Type”2237 字段用于记录与当前记录 2231 描述的对象相关联的不同属性，譬如：
 - 前面为类似“Type”字段 707、717、727、777、2217、和 2227 描述的属性“META”2239，以及两个其它属性：
 - 根据例示 RSTMT 表 2230 的例子的图 20C，由 5（五）子字段构成的属性“REFERENCED”2240：

- “OWN REFERENCE（自有引用）”（或简称为 OR）子字段 2240a。这个子字段是创建记录 2231 描述的对象时指定的唯一质数。只有当删除记录 2231 描述的对象时，才释放这个质数。
- “FILIAION REFERENCE（分支引用）”（或简称为 FR）子字段 2240b。这个子字段根据如下公式来评估，其中，F 集合对应于构成记录 2231 描述的对象的一组对象：

$$FR = \prod_{i \in F} OR_i \times LCM(\{FR_i\}_{i \in F})$$

上面的公式允许动态地将记录 2231 所描述的对象与构成它的对象联系在一起，因为因子 OR_i 和 FR_i 之一的值的任何改变都自动反映到 FR 上。如果 F 集合是空的（例如，当记录 2231 描述的对象是 EP、MEP、EF、或 MEF 时），那么，FR 子字段默认为值 1（一）。

- “INSTANCE REFERENCE（实例引用）”（或简称为 IR）子字段 2240c。当创建记录 2231 描述的对象时，将这个子字段初始化成值 1（一）。此后，每当创建服从这个对象的新实例时，将这个字段乘以 2（二），和每当删除服从这个对象的现有实例时，将这个字段除以 2（二）。
- “REFERENCED OBJECT（所引用对象）”（或简称为 RO）子字段 2240d。这个子字段是指定记录 2231 描述的对象是否参与另一个对象的定义的布尔变量。例如，EF、MEF、EP、或 MEP 可以参与 ST 的定义。类似地，ST 可以参与本身可以参

与 RST 的定义的 RE 的定义。这个子字段根据如下公式来评估，其中，P 集合对应于 RST 对象的分层结构中，其类型遵从记录 2231 描述的对象的一组对象：

如果 $\text{LCM}(\{\text{FR}_i\})_{i \in P} \text{Mod OR} = 0$ ，RO=“YES”；

否则，RO=“NO”。

上面的公式允许动态地将记录 2231 描述的对象与属于 P 集合的对象联系在一起，因为因子 FR_i 之一的值的任何改变都自动反映到 RO 上。如果记录 2231 描述的对象是 EF、MEF、EP、或 MEP，那么，P 集合对应于 ST 的集合。如果记录 2231 描述的对象是 RE，那么，P 集合对应于 RST 的集合。如果记录 2231 描述的对象是 RST，那么，P 集合是空的（已经到达顶层），从而 RO 子字段默认为值“NO”。

- “SELECTED CHILDREN（所选子系）”（或简称为 SC）子字段 2240e。这个子字段是指定记录 2231 描述的对象是否参与所选对象的定义的布尔变量。这个子字段根据如下公式来评估，其中，S 集合对应于所选对象的集合（具有等于值“YES”的“SELECTED”属性 2242）：

如果 $\text{LCM}(\{\text{FR}_i\})_{i \in S} \text{Mod OR} = 0 \# \text{OR} \# \text{object} \in S$ ，SC=“YES”；

否则，SC=“NO”。

上面的公式允许动态地将记录 2231 描述的对象与所选对象（属于 S 集合）联系在一起，因为因子 FR_i 之一的值或 S 集合的任何改变都自动反映到 SC 上。

如在表 EFT 700、EPT 710、STT 720、RSTEIT 770、RET 2210、和 RSTT 2220 内定义的那样的其它“REFERENCED”属性基于五个子字段的同一个集合。

- 反映电子表格用户是否已经在 RST 管理器对话框 2300 内选择了相关对象的“SELECTED”属性 2242（具有相应值“YES”和“NO”），以及：
- 反映对象是(M)EF，(M)EP，ST，R(M)E，还是 RST 的“NATURE”属性 2241（具有相应值“FORMAT”，“PROFILE”，“TEMPLATE”，“RECELEMENT”或“RECTEMPLATE”）。

传统技术可以用于编码这个“Type”字段 2237 中的这些不同属性,譬如,用预定位组合模式进行逐位 XOR 运算,但也可以改用任何其它传统手段而不偏离本发明的精神。

- “Index”2238 字段用于像通过 RST 管理器方法进行的那样,分类 RSTMT 表。

C9. RST 描述符表

现在参照图 20D, RSTDT 表 2250 对应于由几对 RE 或 RME 的名称 2254 组成的简单逻辑结构,这个结构被组织成三个子集:

- 可选 RST“页眉”部分 2256,由像顶部名称 2251 那样的可变个(可能零个) RME 名称组成。
- 由单个 RE 名称组成的必有“主体”部分 2252。
- 可选 RST“页脚”部分 2255,由像底部名称 2253 那样的可变个(可能零个) RME 名称组成。

C10. RSTI 表

现在参照图 20E,根据本发明的优选实施例, RSTIT 表 2260 对应于由几个记录 2261 组成的简单逻辑结构,它们的每一个对应于 RSTI。每个记录包括六个字段:

- “Address”2262 字段用于定位当前记录 2261 描述的 RSTI: 它的值对应于用于记录任何单元格范围的地址的传统字符串。
- “ST”2263 字段用于记录服从当前记录 2261 描述的 RSTI 的 RST 的名称。
- “Element #”2264 字段用于记录当前记录 2261 描述的 RSTI 内的 RE 的个数。
- “Critical”2265 字段用于记录是否认为当前记录 2261 描述的 RSTI 是关键性的。它的内容可以取值“YES”或“NO”。
- “Header Size”2266 字段用于记录构成当前记录 2261 描述的 RSTI 的页眉部分的 RME 的个数。
- “Footer Size”2267 字段用于记录构成当前记录 2261 描述的 RSTI 的页脚部分的 RME 的个数。

C11. RSTI 描述符表

现在参照图 20F,根据本发明的优选实施例, RSTIDT 表 2270 对应于由几个记录 2271 组成的简单逻辑结构,它们的每一个由几个单元格 2272 组成,

它们的每一个对应于 RSTI 的 STI 成员。RSTIDT 表 2270 被映射成具有由一个或几个记录 2271 组成的顶部页眉部分 2275（可能空的）、由一个或几个记录 2271 组成的中间主体部分 2274、以及由一个或几个记录 2271 组成的底部页脚部分 2273（可能空的）的相关 RSTI 的结构。每个记录 2271 包括一个或多个单独单元格 2272，它们的个数对应于每个 RE 的 STI 的个数。每个记录 2272 包括表示 RSTI 的 STI 成员的特征的七个字段：

- “Container_range”2276 字段用于记录存放记录 2272 描述的 STI 的容器范围的地址。参照图 18A，如果记录 2272 描述 STI 2013，这个字段记录容器 2014 的地址（容器行 2012 和容器列 2005）的交点。
- “Container_col”2277 字段用于记录存放记录 2272 描述的 STI 的容器范围的列数。参照图 18A，如果记录 2272 描述 STI 2013，这个字段记录列数 2028。
- “STI_col”2278 字段用于记录记录 2272 描述的 STI 的列数。参照图 18A，如果记录 2272 描述 STI 2013，这个字段记录列数 2026。
- “STI_row”2279 字段用于记录记录 2272 描述的 STI 的行数。参照图 18A，如果记录 2272 描述 STI 2013，这个字段记录行数 2027。
- “ST_name”2280 字段用于记录服从记录 2272 描述的 STI 的 ST 的名称。
- “Container_row”2281 字段用于记录存放记录 2272 描述的 STI 的容器范围的行数。参照图 18A，如果记录 2272 描述 STI 2013，这个字段记录行数 2029。
- “STIT_rec_ptr”2282 字段用于在 STIT 表 750 内，指向描述由记录 2272 所描述的 STI 的记录 751。

C12. 表格之间的关系

现在参照图 7F，该图一起给出了一些以前引入的表格 RSTIT 2260、RSTIDT 2270、RSTT 2220、RSTDT 2250、RET 2210、STIT 750、STT 720、STDT 760、EFT 700 和 EPT 710，以例示在这些表格之间建立的关系和与 RSTI 的 RSTI 730 或 STI 的 STI 797 的关系。在这个图内，粗实线箭头例示指向表格或记录的基于指针关系，粗虚线箭头例示指向单元格范围的基于地址关系，细实线箭头例示指向对象的基于名称关系，和细虚线箭头例示指向对象的基于尺寸关系。在图 7F 中，基于指针、基于地址、和基于名称的关系是根据如下顺序，通过表示在圆圈内的指标标识的：

- 从由三个部分“STI Header”、“STI Body”和“STI Footer”组成的 STI 的 STI 797 开始, 在这个 STI 的 STI 797 与 STIT 表 750 的记录 751 之间建立第 1 基于地址关系 j。
- 然后, 在这个记录 751 与 STT 表 720 的记录 721 之间建立第 2 基于名称关系 k。这个记录 721 对应于服从 STI 797 的 ST。
- 在这个记录 721 与描述 ST 的结构 of STDT 表 760 之间建立第 3 基于指针关系 l。STDT 表 760 的每个记录对应于一对元素或 MEF 名称和元素或 MEP 名称。
- 在元素或 MEF 名称与 EFT 表 700 的记录 701 之间建立第 4 基于名称关系 m。
- 在元素或 MEP 名称与 EPT 表 710 的记录 711 之间建立第 5 基于名称关系 n。
- 在记录 701 与指定格式属性的例示单元格范围 798 之间建立第 6 基于指针关系 o。
- 在记录 711 与指定概要属性的例示单元格范围 799 之间建立第 7 基于指针关系 p。
- 现在从由三个部分“RSTI Header”、“RSTI Body”和“RSTI Footer”组成的 RSTI 730 开始, 在这个 RSTI 730 与 RSTIT 表 2260 的记录 2261 之间建立第 8 基于地址关系 q。
- 在这个记录 2261 与描述 RSTI 730 的结构 of RSTIDT 表 2270 之间建立第 9 基于指针关系 r。RSTIDT 表 2270 的每个单元格 2272 包括与 RSTI 730 的给定 STI (像 STI 797 那样) 有关的七个字段 2276、2277、2278、2279、2280、2281 和 2282。
- 因此在 RSTIDT 表 2270 的单元格 2272 的 2276 字段与包括 STI 的 STI 797 的容器范围之间建立起第 10 基于地址关系 s。
- 还在 RSTIDT 表 2270 的单元格 2272 的 2282 字段与对应于 STI 的 STI 797 的 STIT 表 750 的记录 751 之间建立起第 11 基于指针关系 jj。
- 然后, 在记录 2261 与 RSTT 表 2220 的记录 2221 之间建立第 12 基于名称关系 jk。这个记录 2221 对应于服从 RSTI 730 的 RST。
- 在这个记录 2221 与描述 RST 的结构 of RSTDT 表 2250 之间建立第 13 基于指针关系 jl。RSTDT 表 2250 的每个记录对应于 RE 或 RME。

- 在 RE 或 RME 名称与 RET 表 2210 的记录 2211 之间建立第 14 基于名称关系 jm。
- 在记录 2211 与包含 ST 的名称的 RE 描述符单元格范围 731 之间建立第 15 基于指针关系 jn。
- 在 RE 描述符单元格范围 731 与 STT 表 720 的记录 721 之间建立第 16 基于名称关系 jo。
- 在 RSTIDT 表 2270 的单元格 2272 与 STT 表 720 的记录 721 之间建立类似的第 17 基于名称关系 jp。

D. 方案

与刚刚描述过的传统工具不同，本发明的优选实施例以一群方法的形式提供了定义和管理 ST 的更有功效的、用户友好的和交互式的途径。在优选实施例中，本发明用在清楚地表达成一系列操作的方案内。

• 1. 第一操作：创建 STI 或 RSTI

第一操作发生在电子表格用户根据这里未详述的一些准则，决定创建服从 ST 的结构的 STI 或创建服从 RST 的结构的 RSTI 的时候。在本发明的优选实施例中，这个操作包括如下步骤：

- a. RST 管理器：电子表格用户首先借助于适合用在电子表格环境中的传统手段，譬如，定位设备 105 或键盘 104（但不限于这些），调用称为“RST 管理器”的原始专用命令，以便通过专用用户界面看见任何现有 EF、MEF、EP、MEP、RE、RME、ST 或 RST。这个 RST 管理器为进一步管理这些实体提供了不同的选择。

这可以借助于参照图 2 所述的用户界面来例示，图 2 示出了如显示在显示设备 106 上那样的 RST 管理器对话框 200。在这个 RST 管理器对话框 200 内，用户可以在分别指定对象的名称、对象的类型、和它们的最后更新日期的“列表框”213、214 和 202 中看见已经定义的对象（EF、MEF、EP、MEP、RE、RME、ST 和 RST）。如果已经定义了大量对象，那么，用户可以借助于定位设备 105 向上或向下点击滚动条 203，在它们之间导航，以便显示在列表框 213、214 和 202 内的对象在顶部对象和底部对象之间向前向后移动。在本发明的优选实施例中，通过最后更新日期对对象加以分类，但也可以使用任何其它分类方案，这不偏离本发明的精神。然后，用户可以

采取几种行动。用户可以利用定位设备 105 点击像复选框 212 那样在 RST 管理器对话框 200 左侧的复选框，以便选择或撤选其名称在列表框 213 内正好显示在被点击复选框右边的对象。可以选择或撤选一个或多个对象。列表滚动当然会在复选框上反映出来。一旦进行了选择，如果用户想要从列表框 213、214 和 202 中除去所有所选对象，他/她可以利用定位设备 105 点击“Delete”按钮 207。如果没有其它对象（ST、STI、RE、RME、RST 或 RSTI）引用这些对象的至少一个，那么，马上删除它们，以便它们不再出现在列表框 213、214 和 202 上。如果存在至少一个其它 ST、STI、RE、RME、RST 或 RSTI 引用所选对象的至少一个，那么，在显示设备 106 上显示传统对话框，首先将这种状况告诉用户，其次请他取消删除操作或确认它。如果用户的决定是取消操作，那么，不采取任何行动，否则，马上删除所选对象，以便它们不再出现在列表框 213、214 和 202 上。可替代地，如果用户想要编辑假设是唯一的所选对象，他/她可以利用定位设备 105 点击“Edit”按钮 211。

如果以前没有选择对象或选择了多个对象，如在 RST 管理器对话框 200 内，在位于左侧的复选框中没有复选标记或存在多个复选标记（看得见的或看不见的）所示，那么，在显示设备 106 上，通过传统手段，譬如，弹出窗口、状态栏消息，或可以改用而不会偏离本发明精神的任何其它类似传统手段，向用户显示警告消息。

如果以前选择了单个对象，如在像复选框 212 那样，位于左侧的复选框中存在单个复选标记（看得见的或看不见的）所示，那么，首先关闭 RST 管理器对话框 200，此后，考虑这单个所选对象的性质，以确定要打开的新对话框。

如果所选对象是 EF 或 MEF，那么，发出 EF 编辑器命令，以便 EF 编辑器方法通过首先在显示设备 106 上显示如图 3 所示的 EF 编辑器对话框 301 采取控制。在随后的章节中详述这个方案事例的接着步骤。

如果所选对象是 EP 或 MEP，那么，发出 EP 编辑器命令，以便 EP 编辑器方法通过首先在显示设备 106 上显示如图 4 所示的 EP 编辑器对话框 301 采取控制。在随后的章节中详述这个方案事例的接着步

骤。

如果所选对象是 RE 或 RME, 那么, 发出 RE 编辑器命令, 以便 RE 编辑器方法通过首先在显示设备 106 上显示如图 21B 所示的 RE 编辑器对话框 2321 采取控制。在随后的章节中详述这个方案事例的接着步骤。

如果所选对象是 ST, 那么, 发出 ST 编辑器命令, 以便 ST 编辑器方法通过首先在显示设备 106 上显示如图 5 所示的 ST 编辑器对话框 501 采取控制。在随后的章节中详述这个方案事例的接着步骤。

如果所选对象是 RST, 那么, 发出 RST 编辑器命令, 以便 RST 编辑器方法通过首先在显示设备 106 上显示如图 6 所示的 RST 编辑器对话框 601 采取控制。在随后的章节中详述这个方案事例的接着步骤。

可替代地, 如果用户想要生成服从假设是唯一的和分别是 ST 或 RST 的所选对象的 STI 或 RSTI, 他/她可以利用定位设备 105 点击 “Instantiate”按钮 204。

如果以前没有选择对象或选择了多个对象, 如在 RST 管理器对话框 200 内, 在像复选框 212 那样, 位于左侧的复选框中没有复选标记或存在多个复选标记 (看得见的或看不见的) 所示, 那么, 在显示设备 106 上, 通过传统手段, 譬如, 弹出窗口、状态栏消息, 或可以改用而不会偏离本发明精神的任何其它类似传统手段, 向用户显示警告消息。

如果以前选择了单个对象, 如在像复选框 212 那样, 位于左侧的复选框中存在单个复选标记 (看得见的或看不见的) 所示, 那么, 该方法检验这个对象是否是 ST 或 RST。

如果情况不是这样, 那么, 在显示设备 106 上, 通过传统手段, 譬如, 弹出窗口、状态栏消息, 或可以改用而不会偏离本发明精神的任何其它类似传统手段, 向用户显示警告消息。

如果以前选择了单个 ST (相应地, RST), 那么, 首先关闭 RST 管理器对话框 200, 此后, 发出 ST 实例化器 (相应地, RST 实例化器) 命令, 以便 ST 实例化器 (相应地, RST 实例化器) 方法通过首先在显示设备 106 上显示如图 13A (相应地, 图 21A) 所示的 ST 实例化

器对话框 1300(相应地, RST 实例化器对话框 2300) 采取控制。在随后的章节中详述这个方案事例的接着步骤。

可替代地, 如果用户想要将一组非空对象从当前电子表格文件输出到另一个电子表格文件, 他/她可以利用定位设备 105 点击“Export”按钮 206。如果复选框“Including child objects(for Export)”220 上已打上复选标记, 那么, 即使没有通过像复选框 212 那样, 位于左侧的复选框选择所选对象的所有子对象, 这些子对象也将从输出操作中受益。

如果以前没有选择对象, 如在 RST 管理器对话框 200 内, 在像复选框 212 那样, 位于左侧的复选框中没有任何复选标记(看得见的或看不见的)所示, 那么, 在显示设备 106 上, 通过传统手段, 譬如, 弹出窗口、状态栏消息, 或可以改用而不会偏离本发明精神的任何其它类似传统手段, 向用户显示警告消息。

如果以前选择了一个或多个对象, 如在像复选框 212 那样, 位于左侧的复选框中存在至少一个复选标记(看得见的或看不见的)所示, 那么, 首先关闭 RST 管理器对话框 200, 此后, 发出专用 RST Export Manager 命令, 以便在本发明中未描述的专用方法采取控制以管理输出操作。

可替代地, 如果用户想要将一个或几个对象从另一个电子表格文件输入到当前电子表格文件, 他/她可以利用定位设备 105 点击“Import”按钮 205。首先关闭 RST 管理器对话框 200, 此后, 发出专用 RST Import Manager 命令, 以便在本发明中未描述的专用方法采取控制以管理输入操作。

可替代地, 如果用户想要指定以后可能创建的新对象的类型, 他/她可以利用定位设备 105 在 RST Manager 对话框 200 的左下侧点击五个选项按钮 217“Format”、209“Profile”、216“Template”、218“RE”、和 219“Recursive Template”之一。用户拥有将 EF、EP、RE、ST 或 RST 指定为此后要创建的新对象的类型的选择。

可替代地, 如果用户想要指定是否从当前在电子表格文件中选择的单元格范围中导出此后要创建的新对象, 他/她可以利用定位设备 105 点击叫作“From current selection”的复选框 208。

可替代地, 如果用户想要创建以前借助于像下面那样的五个选项按钮指定了类型的新对象, 他/她可以利用定位设备 105 点击“Create New”按钮 210:

- “Profile”选项按钮 209;
- “Format”选项按钮 217;
- “Template”选项按钮 216
- “RE”选项按钮 218; 或
- “Recursive Template”选项按钮 219。

如果这五个选项按钮没有一个显示出以前被用户选择, 如在 RST 管理器对话框 200 内, 这五个选项按钮 209、216、217、218 和 219 没有一个被打点所示, 那么, 在显示设备 106 上, 通过传统手段, 譬如, 弹出窗口、状态栏消息, 或可以改用而不会偏离本发明精神的任何其它类似传统手段, 向用户显示警告消息。

如果这五个选项按钮 209、216、217、218 和 219 之一显示出以前被用户选择, 那么, 首先关闭 RST 管理器对话框 200, 此后, 考虑单个所选选项按钮, 以确定要打开的新对话框。

如果“Format”选项按钮 217 显示出被选择, 那么, 发出 EF 编辑器命令, 以便 EF 编辑器方法通过首先在显示设备 106 上显示如图 3 所示的 EF 编辑器对话框 301 采取控制。在随后的章节中详述这个方案事例的接着步骤。

如果“Profile”选项按钮 209 显示出被选择, 那么, 发出 EP 编辑器命令, 以便 EP 编辑器方法通过首先在显示设备 106 上显示如图 4 所示的 EP 编辑器对话框 301 采取控制。在随后的章节中详述这个方案事例的接着步骤。

如果“Template”选项按钮 216 显示出被选择, 那么, 发出 ST 编辑器命令, 以便 ST 编辑器方法通过首先在显示设备 106 上显示如图 5 所示的 ST 编辑器对话框 501 采取控制。在随后的章节中详述这个方案事例的接着步骤。

如果“RE”选项按钮 218 显示出被选择, 那么, 发出 RE 编辑器命令, 以便 RE 编辑器方法通过首先在显示设备 106 上显示如图 21B 所示的 RE 编辑器对话框 2321 采取控制。在随后的章节中详述这个方案

事例的接着步骤。

如果“Recursive Template”选项按钮 219 显示出被选择,那么,发出 RST 编辑器命令,以便 RST 编辑器方法通过首先在显示设备 106 上显示如图 6 所示的 RST 编辑器对话框 601 采取控制。在随后的章节中详述这个方案事例的接着步骤。

最后,如果用户想要结束 RST 管理器方法,他/她可以利用定位设备 105 点击“Done”按钮 201 或关闭窗口按钮 215。其结果是关闭显示设备 106 上的 RST 管理器对话框 200。

- b. EF 编辑器: 根据前面例示 RST 管理器方法的方案,电子表格用户然后可以借助于适合用在电子表格环境中的传统手段,譬如,定位设备 105 或键盘 104 (但不限于这些),调用称为“EF 编辑器”的原始专用命令,以便创建新 EF; 创建新 MEF; 更新现有 EF; 或更新现有 MEF。Aureglia 等人在发明名称为“在电子表格中从一个可缩放模式实例到另一个可缩放模式实例输出-输入输入单元格的内容的系统和方法 (System and method in an electronic spreadsheet for exporting-importing the content of input cells from a scalable template instance to another)”的国际专利申请 PCT/EP 02/09483 (IBM 参考文献 FR9 2001 0029) 中描述了相应方案。
- c. EP 编辑器: 根据前面例示 RST 管理器方法的方案,电子表格用户然后可以借助于适合用在电子表格环境中的传统手段,譬如,定位设备 105 或键盘 104 (但不限于这些),调用称为“EP 编辑器”的原始专用命令,以便创建新 EP,创建新 MEP,更新现有 EP,或更新现有 MEP。Aureglia 等人在发明名称为“在电子表格中从一个可缩放模式实例到另一个可缩放模式实例输出-输入输入单元格的内容的系统和方法 (System and method in an electronic spreadsheet for exporting-importing the content of input cells from a scalable template instance to another)”的国际专利申请 PCT/EP 02/09483 (IBM 参考文献 FR9 2001 0029) 中描述了相应方案。
- d. RE 编辑器: 根据前面例示 RST 管理器方法的方案,电子表格用户然后可以借助于适合用在电子表格环境中的传统手段,譬如,定位设备 105 或键盘 104 (但不限于这些),调用称为“RE 编辑器”的原

始专用命令,以便创建新 RE,创建新 RME,更新现有 RE,或更新现有 RME。这可以借助于参照图 21B 所述的用户界面来例示,图 21B 示出了如在显示设备 106 上显示在电子表格办公软件的 GUI 窗口内那样的 RE 编辑器对话框 2321。

当在显示设备 106 上显示 RE 编辑器对话框 232 时,它包含一些信息段。

第一,通过指定是否是 RE 或 RME 的一对选项按钮 2330 和 2331 示出编辑对象的性质。电子表格用户可以用定位设备 105 点击这两个选项按钮 2330 和 2331 之一,以便切换 RE 定义和 RME 定义。

第二,在文本框 2326 中指定编辑对象内的字段数。当创建新 RE 或 RME 时(电子表格用户以前已经用定位设备 105 点击了选项按钮 218 将点打在上面和点击了按钮 210,两者都包含在如图 2 所示的 RST 管理器对话框 200 内),文本框 2326 所示的值对应于在本发明的优选实施例中设置成 3 的默认值。当编辑现有 RE 或 RME 时,文本框 2326 所示的值对应于以前为这个对象定义的字段数。在所有情况中,电子表格用户可以通过用定位设备 105 点击旋钮 2327,点击在上升侧上或点击在下降侧上,以便可以使值增加或减小(在预定界限内),改变显示在文本框 2326 中的值。

第三,在标记按钮 2324 上显示编辑 RE 或 RME 的名称。当编辑现有 RE 或 RME 时,标记框 2324 所示的名称对应于以前指定给这个对象的名称。当创建新 RE 或 RME 时,那么,显示在标记框 2324 上的名称对应于在本发明的优选实施例中,采取“New XX”形式的默认值,其中,XX 是保证指定名称唯一性的计数。

第四,文本框 2325 和 2334 一起指定构成编辑 RE 或 RME 的 ST。文本框 2325 指定按惯例,为编辑 RE 或 RME 的最左边字段取值 1,和为编辑 RE 或 RME 的最右边字段取与显示在文本框 2326 上的那个相同的值的字段等级。文本框 2324 为文本框 2325 指定其等级的字段指定 ST 的名称。

RE 编辑器对话框 2321 包含允许电子表格用户采取一些行动的几个图形对象。

第一,电子表格用户可以将新名称指定给当前编辑的 RE 或 RME。

为了这个目的,他/她首先利用诸如键盘 104 之类的传统手段在文本框 2325 内指定要给予编辑 RE 或 RME 的新名称。然后,他/她利用定位设备 105 点击“Save as”按钮 2332。如果输入文本框 2325 内的指定名称已经指定给现有对象或不是有效名称,那么,在显示设备 106 上,通过传统手段,譬如,弹出窗口、状态栏消息,或可以改用而不会偏离本发明精神的任何其它类似传统手段,向用户显示警告消息。这个警告信息将这种状况通知电子表格用户,然后,提醒他加以确认。然后,清除文本框 2325 而不采取进一步行动。如果输入文本框 2325 内的指定名称还没有指定给现有对象和是有效名称,那么,清除文本框 2325,并将编辑对象保存在电子表格文件上也显示在标记框 2324 内的新名称下。

第二,电子表格用户可以通过用定位设备 105 点击“Save”按钮 2333,将编辑对象的当前定义保存在电子表格文件上。这个事件的后果是检验更新的 RE 或 RME 是否已经被现有 RST 引用。如果情况不是这样,那么,在显示设备 106 上,通过传统手段,譬如,弹出窗口、状态栏消息,或可以改用而不会偏离本发明精神的任何其它类似传统手段,向用户显示警告消息。这个警告信息将这种状况通知电子表格用户,然后,提醒他取消操作或继续进行。在第一种情况中,不保存更新的 RE 或 RME 定义,而在第二种情况中,将它保存在电子表格文件上。

第三,电子表格用户可以改变构成编辑 RE 或 RME 的 ST 的定义。为了这个目的,他/她通过用定位设备 105 点击旋钮 2329,降低和提高像显示在文本框 2335 中那样、和 ST 名称显示在文本框 2334 中的字段的等级,首先在编辑对象的字段内导航。字段等级所取的值保持在下限为值 1 (一) 和上限为文本框 2326 的值的区间内。然后,电子表格用户可以通过用定位设备 105 点击旋钮 2328 选择适当 ST 名称,为其等级显示在文本框 2335 中的字段更新 ST 的名称。

最后,如果用户想要结束 RE 编辑器方法,他/她可以利用定位设备 105 点击“Done”按钮 2323 或关闭窗口按钮 2322。其结果是关闭显示设备 106 上的 RE 编辑器对话框 2321。

- e. ST 编辑器: 根据前面例示 RST 管理器方法的方案,电子表格用

户然后可以借助于适合用在电子表格环境中的传统手段, 譬如, 定位设备 105 或键盘 104 (但不限于这些), 调用称为“ST 编辑器”的原始专用命令, 以便创建新 ST 或更新现有 ST。Aureglia 等人在发明名称为“在电子表格中从一个可缩放模式实例到另一个可缩放模式实例输出-输入输入单元格的内容的系统和方法 (System and method in an electronic spreadsheet for exporting-importing the content of input cells from a scalable template instance to another)”的国际专利申请 PCT/EP 02/09483 (IBM 参考文献 FR9 2001 0029) 中描述了相应方案。

- f. RST 编辑器: 根据前面例示 RST 管理器方法的方案, 电子表格用户然后可以借助于适合用在电子表格环境中的传统手段, 譬如, 定位设备 105 或键盘 104 (但不限于这些), 调用称为“RST 编辑器”的原始专用命令, 以便创建新 RST 或更新现有 RST。这可以借助于参看图 6 所述的用户界面来例示, 图 6 示出了如在显示设备 106 上显示在电子表格办公应用程序的 GUI 窗口 611 内那样的 RST 编辑器对话框 601。当在显示设备 106 上显示 RST 编辑器对话框 601 时, 当前表格变成在本发明的优选实施例中叫作“Editor Space”615 的专用表格。在“Editor Space”615 表格内, 要编辑的 RST 在左上角显示成一个单元格范围 614, 左上单元格在地址 B2 上。尽管编辑的 RST 对应于表格内的常规单元格范围 614, 但适合用在电子表格环境中的传统工具不能用于更新这个单元格范围 614。电子表格用户只能利用作为 RST 编辑器对话框 601 的一部分的专用手段在例示 RST 的单元格范围 614 内导航, 和在例示 RST 的单元格范围 614 内插入或删除行。“Editor Space”表格 615 内中的行插入或删除将被禁止。此外, 对“Editor Space”表格 615 加上写保护, 以防止用户不小心修改了定义成单元格范围 614 所例示的 RST 的一部分的 RE 或 RME 的设置。当在显示设备 106 上显示 RST 编辑器对话框 601 时, 它包含与单元格范围 614 所例示的整个 RST 有关, 或与当前在这同一个单元格范围 614 内选择的单元格所指的 RE 或 RME 有关的一些信息段。

第一, 当前选择的单元格所指的 RE 或 RME 由“RE”组合框 610 示出。

通过用定位设备 105 点击位于这个“RE”组合框 610 右侧的箭头, 电子表格用户可以显示所定义 RE 和 RME 的列表和在所定义 RE 和 RME 的列表内导航, 然后, 选出他/她选择的 RE 或 RME 和出现在位于单元格范围 614 内的当前所选单元格上的行上的他/她的选择。如果电子表格用户通过用定位设备 105 点击“Up”按钮 619, 或“Down”按钮 616, 改变单元格范围 614 内的所选行, 那么, 更新显示在组合框 610 内的名称, 以指定与新选行相对应的 RE 或 RME 的名称。如果电子表格用户想要将新 RME 插入 RST 的页眉部分或页脚部分中, 他/她刚才不得不用定位设备 105 点击“Add”按钮 617, 以便将新行插在单元格范围 614 内当前所选单元格的最后位置之上的所需地方。然后, 用显示在窗口 611 上的新行更新单元格范围 614。然后, 通过在组合框 610 内示出默认指定给引入 RME 的名称更新 RST 编辑器对话框 601。如果电子表格用户想要从 RST 的页眉部分或页脚部分中除去 RME, 他/她刚才不得不用定位设备 105 点击“Delete”按钮 618, 以便在单元格范围 614 内在所需地方除去相应行。然后, 单元格范围 614 内的当前所选单元格变成属于代表在 RST 内定义的唯一 RE 的行的那一个, 和通过在组合框 610 内示出在 RST 内定义的唯一 RE 的名称更新 RST 编辑器对话框 60。

第二, 在“MIN”文本框 606 中指定在服从编辑 RST 的 RSTI 内允许的最小 RE 个数。类似地, 在“MAX”文本框 609 中指定在服从编辑 RST 的 RSTI 内允许的最大 RE 个数。当创建新 RST 时 (电子表格用户以前已经用定位设备 105 点击了选项按钮 219 将点打在上面和点击了按钮 210, 两者都包含在如图 2 所示的 RST 管理器对话框 200 内), “MIN”文本框 606 所示的值对应于在本发明的优选实施例中设置成 1 的默认值, 和“MAX”文本框 609 所示的值对应于在本发明的优选实施例中设置成 16 的默认值。当编辑现有 RST 时, 文本框 606 和 609 所示的值分别对应于如电子表格用户以前定义的那样的、在服从当前编辑 RST 的任何 RSTI 内允许的最小和最大 RE 个数。在所有情况中, 电子表格用户可以通过用定位设备 105 分别点击旋钮 607 或旋钮 608, 点击在上升侧上或点击在下降侧上, 以便在保证在“MIN”文本框 606 中指定的值保持小于等于在“MAX”文本框 609 中

的值的时,可以使值增加或减小(在预定界限内),改变显示在文本框“MIN”606 或文本框“MAX”609 中的值。倘若服从更新 RST 的某个现有 RSTI 具有落在新“MIN”-“MAX”区间之外的元素个数,那么,这个 RSTI 将不受 RST 更新影响,但任何未来的 RE 加入或除去都根据“MIN”-“MAX”区间的新定义来完成。

第三,在标记按钮 604 上显示编辑 RST 的名称。当编辑现有 RST 时,标记框 606 所示的名称对应于以前指定给这个对象的名称。当创建新 RST 时,那么,显示在标记框 604 上的名称对应于在本发明的优选实施例中,采取“New XX”形式的默认值,其中,XX 是保证指定名称唯一性的计数。

RST 编辑器对话框 601 包括允许电子表格用户采取一些行动的几个图形对象。

第一,如果当前编辑的 RST 当前由均存在相同个数的字段的 RE 和 RME 组成,电子表格用户可以将新名称指定给当这个 RST。实际上,在这种情况下,使能“Save as”按钮 612,以使用定位设备 105 对它的任何点击都被识别为有效事件。电子表格用户首先利用诸如键盘 104 之类的传统手段在文本框 605 内指定要给予编辑 RST 的新名称。然后,他/她利用定位设备 105 点击“Save as”按钮 612。如果输入文本框 605 内的指定名称已经指定给现有对象或不是有效名称,那么,在显示设备 106 上,通过传统手段,譬如,弹出窗口、状态栏消息,或可以改用而不会偏离本发明精神的任何其它类似传统手段,向用户显示警告消息。这个警告信息将这种状况通知电子表格用户,然后,提醒他加以确认。然后,清除文本框 605 而不采取进一步行动。如果输入文本框 605 内的指定名称还没有指定给现有对象和是有效名称,那么,清除文本框 2325,并将编辑的 RST 保存在电子表格文件上也显示在标记框 604 内的新名称下。

第二,如果编辑的 RST 当前由均存在相同个数的字段的 RE 和 RME 组成,电子表格用户可以将这个 RST 的当前定义保存在电子表格文件上。实际上,在这种情况下,使能“Save”按钮 613,以使用定位设备 105 对它的任何点击都被识别为有效事件。这个事件的后果是检验更新的 RST 是否已经被现有 RSTI 引用。如果情况不是这样,那

么, 将 RST 的更新定义保存在电子表格文件上。如果情况是这样, 那么, 在显示设备 106 上, 通过传统手段, 譬如, 弹出窗口、状态栏消息, 或可以改用而不会偏离本发明精神的任何其它类似传统手段, 向用户显示警告消息。这个警告信息将这种状况通知电子表格用户, 然后, 提醒他取消操作或继续进行。在第一种情况中, 不保存更新的 RST 定义, 而在第二种情况中, 将它保存在电子表格文件上。

最后, 如果用户想要结束 RST 编辑器方法, 他/她可以利用定位设备 105 点击“Done”按钮 603 或关闭窗口按钮 602。其结果是关闭显示设备 106 上的 RST 编辑器对话框 601, 和返回到最初调用 RST 编辑器命令时激活的表格。

- g. ST 实例化器: 根据前面例示 RST 管理器方法的方案, 电子表格用户然后可以借助于适合用在电子表格环境中的传统手段, 譬如, 定位设备 105 或键盘 104 (但不限于这些), 调用称为“ST 实例化器”的原始专用命令, 以便创建服从所选 ST 和根据当前所选单元格定位的 STI。Aureglia 等人在发明名称为“在电子表格中从一个可缩放模式实例到另一个可缩放模式实例输出-输入输入单元格的内容的系统和方法 (System and method in an electronic spreadsheet for exporting-importing the content of input cells from a scalable template instance to another)”的国际专利申请 PCT/EP 02/09483 (IBM 参考文献 FR9 2001 0029) 中描述了相应方案。
- h. RST 实例化器: 根据前面例示 RST 管理器方法的方案, 电子表格用户然后可以借助于适合用在电子表格环境中的传统手段, 譬如, 定位设备 105 或键盘 104 (但不限于这些), 调用称为“RST 实例化器”的原始专用命令, 以便创建服从所选 RST 和根据当前所选单元格定位的 RSTI。这可以借助于参照图 21A 所述的用户界面来例示, 图 21A 示出了如显示在显示设备 106 上那样的 RST 实例化器对话框 2300。当在显示设备 106 上显示 RST 实例化器对话框 2300 时, 当前表格仍然保持有效, 以便用户可以看见出现在上面的数据。RST 实例化器对话框 2300 包含与实例化操作有关的一些信息段。
第一, 将服从要创建的 RSTI 的 RST 的名称显示在标记框 2302 中。

第二, 在文本框 2311 中示出在 RSTI 创建时要出现的 RE 个数。这个数字采取等于如在服从要创建的 RSTI 的 RST 的定义中指定的那样的最小 RE 个数的默认值。如果电子表格用户想要用另一个 RE 个数创建 RSTI, 那么, 他/她不得不用定位设备 105 点击旋钮 2303 的上侧或下侧, 以增加或减小 RE 的个数。这个 RE 个数在由如在 RST 的定义内指定的那样的最小 RE 个数和最大 RE 个数 (“Name” 字段 2222 与显示在标记框 2302 中的名称匹配的 RSTT 表 2220 的记录 2221 内的字段 “Min Element #” 2225 和 “Max Element #” 2226) 界定的范围内变化, 并且, 在可能的更新之后, 显示在文本框 2311 中。

第三, 按钮 “Cancel” 2308 或关闭窗口按钮 2301 允许电子表格用户关闭 RST 实例化器对话框 2300 而不采取进一步行动。通过用定位设备 105 点击这两个按钮 2301 和 2308 之一, RST 实例化器对话框 2300 被关闭和 RST 实例化操作被中止。

第四, 当首先被使能, 其次被电子表格用户用定位设备 105 点击时, 按钮 “Create Instance” 2310 成为启动 RST 实例化操作的触发器。当可以进行实例化操作时, 使能这个按钮 “Create Instance” 2310 (意味着该方法认可定位设备 105 在这个按钮 “Create Instance” 2310 上的点击事件)。这个 RST 实例化是否可以取决于不同因素: 电子表格的当前表格内当前所选单元格的位置、要创建的 RSTI 的大小、属于与当前所选单元格相同的表格的任何现有 STI 的存在。是否可以创建具有在文本框 2303 中指定的大小、服从其名称由标记框 2302 指定的 RST、左上角位于当前所选单元格上的新 RSTI 通过作为 RST 实例化器对话框 2300 的一部分、取值 “YES” 或 “NO” 的几个标记框反映出来: 反映新 RSTI 是否太宽的标记框 2304、反映新 RSTI 是否太高的标记框 2305、反映在包括当前所选单元格的表格上是否已经定义了任何现有 STI 的标记框 2306、和反映新 RSTI 的创建是否可能导致出现在一个或几个电子表格单元格中的任何现有数据丧失的标记框 2307。一旦标记框 2304、标记框 2305、或标记框 2306 取值 “YES”, 那么, 就认为不可以创建 RSTI, 从而禁止 “Create Instance” 按钮 2310。如果在这三个标记框中显示值 “NO”, 那么, 可以进行实例化操作, 从而使能 “Create Instance” 按钮 2310。当电子表格用户用定位设备

105 点击时,进行实例化操作,然后,关闭 RST 实例化器对话框 2300。

第五,当首先被使能,其次被电子表格用户用定位设备 105 点击时,按钮“Create Instance in a new sheet”2390 成为启动 RST 实例化操作的可替代触发器,但是,在作为这个实例化操作的一部分创建的表格中。在本发明的优选实施例中,在包括当前所选单元格的表格之后创建新表格。可以改用任何其它表格位置,这不偏离本发明的精神。当可以在新表格中进行实例化操作时,使能这个按钮“Create Instance in a new sheet”2309 (意味着该方法认可定位设备 105 在这个按钮“Create Instance in a new sheet”2309 上的点击事件)。这个 RST 实例化是否可以取决于不同因素要创建的 RSTI 的大小。是否可以在新表格中创建具有在文本框 2303 中指定的大小、服从其名称由标记框 2302 指定的新 RSTI 通过作为 RST 实例化器对话框 2300 的一部分、取值“YES”或“NO”的几个标记框反映出来:反映新 RSTI 是否太宽的标记框 2304、和反映新 RSTI 是否太高的标记框 2305。一旦标记框 2304、或标记框 2305 取值“YES”,那么,就认为不可以在新表格中创建 RSTI,从而禁止“Create Instance in a new sheet”按钮 2309。如果在这两个标记框中显示值“NO”,那么,可以在新表格中进行实例化操作,从而使能“Create Instance in a new sheet”按钮 2310。当电子表格用户用定位设备 105 点击时,进行实例化操作,然后,关闭 RST 实例化器对话框 2300。

• 2. 第二操作: 将新元素引入定义的 STI 中

第二操作发生在电子表格用户根据这里未详述的他或她自己的准则,将新元素引入定义的 STI 中的时候。Aureglia 等人在发明名称为“在电子表格中从一个可缩放模式实例到另一个可缩放模式实例输出-输入输入单元格的内容的系统和方法 (System and method in an electronic spreadsheet for exporting-importing the content of input cells from a scalable template instance to another)”的国际专利申请 PCT/EP 02/09483 (IBM 参考文献 FR9 2001 0029) 中描述了相应方案。

• 3. 第 3 操作: 将新元素引入定义的 RSTI 中

第 3 操作发生在电子表格用户根据这里未详述的他或她自己的准则,将新元素引入定义的 RSTI 中的时候。在本发明的优选实施例中,这个操作

包括如下步骤:

- a. 电子表格用户首先利用传统手段, 譬如, 定位设备 105 或键盘 104 (但不限于这些), 选出他/她选择的单元格范围。
- b. **RSTI 插入管理器**: 然后, 电子表格用户借助于适合用在电子表格环境中的传统手段, 譬如, 专用按钮、键盘输入快捷键、菜单或子菜单项 (但不限于这些), 调用称为“RSTI 插入管理器”的原始专用命令, “RSTI 插入管理器”丰富了在电子表格内插入单元格或行的传统手段。在本发明的优选实施例中, 利用与适合用在传统电子表格中、将单元格范围插入表格内的那些相同的一系列手段, 譬如, 用定位设备 105 点击“Range”菜单项的“Insert”子菜单项, 或击打键盘 104 上的“Ctrl+”键 (但不限于这些), 调用“RSTI 插入管理器”命令。当调用该命令时, 首先进行测试, 以确定当前所选单元格是否属于包括现有 RSTI 的表格。

如果情况不是这样, 那么, 该命令将控制传递给“STI 插入管理器”命令, 以便关心可能受插入操作影响的任何 STI 的存在。

如果情况是这样, 那么, 进行第 2 次测试, 以确定在出现在当前表格上的 RSTI 内是否包括当前所选单元格。

如果情况不是这样, 那么, 在禁止破坏出现在当前表格上的 RSTI 的任何插入模式之后, 调用适合用在电子表格环境中的传统插入过程。如果当前所选单元格属于出现在当前表格上的 RSTI 占据的行 (相应地, 列), 那么, 禁止行 (相应地, 列) 插入模式。

如果情况是这样, 那么, 不同状况将导致“RSTI 插入管理器”命令的不同行为。在下文中, 出现在当前表格上的 RSTI 被称为当前 RSTI 或简称为 cRSTI。并且, 如果当前所选单元格还属于 STI, 那么, 这个 STI 被称为当前 STI 或简称为 cSTI。

第一, 如果当前所选单元格不包括在 cRSTI 的主体部分内, 或者, 如果 cRSTI 已经达到最大 RE 个数, 并且, 如果当前所选单元格不属于 STI 的主体部分, 那么, 如果进行插入操作, 它将破坏 cRSTI。其结果是, 通过指定电子表格用户想要中止插入操作还是继续进行的传统手段提醒他/她。在第一种情况中, 随着插入操作被中止, 什么也没有发生。在第二种情况中, 不再将 cRSTI 声明成 RSTI, 然后,

该命令将控制传递给“STI 插入管理器”命令,以便关心可能受插入操作影响的任何 STI 的存在。

第二,如果当前所选单元格不包括在 cRSTI 的主体部分内,或者,如果 cRSTI 已经达到最大 RE 个数,并且,如果当前所选单元格属于 STI 的主体部分,那么,插入操作在于在保护 cRSTI 服从的 RST 的结构的同时,将与当前所选单元格范围的行数一样多的新元素插入 cSTI 中。如果包含 cSTI 的容器范围包括比要引入 cSTI 中的新元素的个数多的自由行,那么,不接触包含 cSTI 的容器范围地进行 cSTI 内的元素插入。如果包含 cSTI 的容器范围包括比要引入 cSTI 中的新元素的个数少的自由行,那么,首先通过引入新行扩展这个容器范围,以及占据相同容器行的其它容器范围,以便 cSTI 中的所得自由行数允许以后将新元素引入 cRST 中,而不会破坏 cRSTI 服从的 RST 的结构。在这两种情况中,cRSTI 接受新元素,而 cRSTI 内的 RE 个数保持不变。

第三,如果当前所选单元格包括在 cRSTI 的主体部分内,和如果 cRSTI 还没有达到最大 RE 个数,并且,如果当前所选单元格不属于 STI 的主体部分,那么,插入操作在于将新 RE 引入 cRSTI 内。根据 cRSTI 服从的 RST 的结构,这种新 RE 的引入导致每个属于 RE 定义的 ST 引入一个 STI。这些 STI 的每一个包括在属于首先作为 cRSTI 的一部分创建的容器行的容器范围内。

第四,如果当前所选单元格包括在 cRSTI 的主体部分内,和如果 cRSTI 还没有达到最大 RE 个数,并且,如果当前所选单元格属于 STI 的主体部分,那么,插入操作可以遵从两种不同模式。第一种可能相当于上文所述的第二种情况,在保护 cRSTI 服从的 RST 的结构的同时,将与当前所选单元格范围的行数一样多的新元素插入 cSTI 中。第二种可能相当于上文所述的第三种情况,将新 RE 插入 cRSTI 内。为了区分这两种情况,通过指定电子表格用户想要遵从的插入模式的传统手段提醒他/她。于是,一旦电子表格用户已经指定了他/她的选择,就像上述那样,通过将当前所选单元格范围的行数一样多的新元素插入 cSTI 中,或通过将新 RE 插入 cRSTI 内,进行插入操作。

现在参照图 18A, 可以根据 cRSTI 2001 内当前所选单元格的位置例示上文所述的四种情况。如果当前所选单元格对应于单元格范围 2018 或 2023, 那么, 提醒电子表格用户, 以便指定他/她想要将新元素插入 STI 2034 或 2033 内还是将新 RE 插在容器行 2010 或 20008 的下面。如果当前所选单元格对应于单元格范围 2022 或 2020, 那么, 插入操作将导致在容器行 2010 或 20008 的下面创建新 RE。如果当前所选单元格对应于单元格范围 2021、2025 或 2019, 那么, 插入操作将导致在 STI 2031、2013 或 2032 内创建新元素。如果当前所选单元格对应于单元格范围 2024, 那么, 提醒电子表格用户, 以便指定他/她想要将中止插入操作, 还是以破坏 cRSTI 的递归性质为代价继续进行插入操作。

E. 方法

E1. RST 管理器方法

用在本发明优选实施例中的管理 EF、MEF、EP、MEP、ST、RE 和 RST 的方法总结在图 8 的流程图 800 中。可以将这种方法看作 RST 管理器命令的处理。

- 在步骤 801 中, 该方法处在它的默认状态下, 等待启动该进程的事件。
- 在步骤 802 中, 作为用户动作的结果, 检测 RST 管理器命令。这个动作可以是, 例如:
 - 键盘 104 上的特定键组合;
 - 定位设备 105 在特定按钮上的点击; 或
 - 本文未作进一步规定的任何其它类似手段。
- 在步骤 803 中, 初始化一些局部变量:
 - 局部变量 RSTM_select 被设置成值 0 (零);
 - 局部变量 RSTM_new 被设置成值“NONE”;
 - 局部变量 RSTM_range 被设置成值“NO”;
 - 局部变量 RSTM_index 被设置成值 1 (一); 和
 - 局部变量 RSTM_child 被设置成值“NO”。
- 在步骤 804 中, 分析五个表 EFT 700、EPT 710、STT 720、RET 2210 和 RSTT 2220, 以导出表 RSTMT 2230。对于在这五个表之一中找到的每个相应记录 701、711、721、2211、或 2221, 在 RSTMT 表 2230

内创建新记录 2231。

现在参照图 7A、7B、7C、20A、20B 和 20C，这个构造通过如下步骤来完成：将定义在记录 701 (“Name”字段 702、“Last Change Date”字段 703、“Description Ptr”字段 704、“Row #”字段 705、“Column #”字段 706 和“Type”字段 707)、记录 711 (“Name”字段 712、“Last Change Date”字段 713、“Description Ptr”字段 714、“Row #”字段 715、“Column #”字段 716 和“Type”字段 717)、记录 721 (“Name”字段 722、“Last Change Date”字段 723、“Description Ptr”字段 724、“Min Element #”字段 725、“Max Element #”字段 726 和“Type”字段 727)、记录 2211 (“Name”字段 2212、“Last Change Date”字段 2213、“Description Ptr”字段 2214、“Row #”字段 2215、“Column #”字段 2216 和“Type”字段 2217)、或记录 2221 (“Name”字段 2222、“Last Change Date”字段 2223、“Description Ptr”字段 2224、“Min Element #”字段 2225、“Max Element #”字段 2226 和“Type”字段 2227) 中的所有字段依次复制到记录 2231 (“Name”字段 2232、“Last Change Date”字段 2233、“Description Ptr”字段 2234、“Info Field 1”字段 2235、“Info Field 2”字段 2236 和“Type”字段 2237) 的相应字段，然后，如果已经从记录 701、711、721、2211、或 2221 分别复制到记录 2231，在“Type”字段 2237 中将“SELECTED”属性 2242 初始化成“NO”，并将“NATURE”字段 2241 初始化成值“FORMAT”、“PROFILE”、“TEMPLATE”、“RECELEMENT”、或“RECTEMPLATE”，然后，用对于每个新记录都递增的和从值 1 (一) 开始的计数值初始化最后字段“Index”2238。

- 在步骤 805 中，在显示设备 106 上显示 RST 管理器对话框 200。
 - 出现在列表框 213 顶部的“Name”信息对应于 RSTMT 表 2230 中“Index”字段 2238 等于局部变量 RSTM_index 的记录 2231 的“Name”字段 2232。这个列表框 213 内的下面“Name”信息对应于 RSTMT 表 2230 的后继记录 2231 的“Name”字段 2232。
 - 出现在列表框 214 顶部的“Type”信息是从 RSTMT 表 2230 中“Index”字段 2238 等于局部变量 RSTM_index 的记录 2231 的“Type”字段 2237 (属性“NATURE”2241 和“META”2239) 中导出的。这个列表框 214 内的下面“Type”信息对应于 RSTMT 表 2230

的后继记录 2231 的“Type”字段 2237（属性“NATURE”2241 和“META”2239）。

- 出现在列表框 202 顶部的“Modified”信息对应于 RSTMT 表 2230 中“Index”字段 2238 等于局部变量 RSTM_index 的记录 2231 的“Last Change Date”字段 2233。这个列表框 202 内的下面“Modified”信息对应于 RSTMT 表 2230 的后继记录 2231 的“Last Change Date”字段 2233。
- 如果 RSTMT 表 2230 中“Index”字段 2238 等于局部变量 RSTM_index 的记录 2231 的“Type”字段 2237 具有等于“YES”的“SELECTED”属性 2242，在复选框 212 上打上复选标记。列表框 213 左侧的下面复选框也是从 RSTMT 表 2230 的后继记录 2231 的“Type”字段 2237（“SELECTED”属性 2242）中导出的。
- 当且仅当 RSTM_new 等于“FORMAT”，选项按钮“Format”217 显示黑点。当且仅当 RSTM_new 等于“PROFILE”，选项按钮“Profile”209 显示黑点。当且仅当 RSTM_new 等于“TEMPLATE”，选项按钮“Template”216 显示黑点。当且仅当 RSTM_new 等于“RECELEMENT”，选项按钮“RE”218 显示黑点。当且仅当 RSTM_new 等于“RECTEMPLATE”，选项按钮“Recursive Template”219 显示黑点。
- 当且仅当 RSTM_range 等于“YES”，复选框“From current selection”208 显示复选标记。
- 当且仅当 RSTM_child 等于“YES”，复选框“Including child objects (for Export)”220 显示复选标记。
- 在步骤 806 中，该方法等待 RST 管理器对话框 200 上的任何用户动作。这样的用户动作通常来自用定位设备 105 的点击，但也可以采取其它类似形式，譬如，键盘 104 上的特定键组合（但不限于此），或本文未作进一步规定的任何其它类似手段。
- 在步骤 807 中，检测 RST 管理器对话框 200 上的用户动作。
 - 如果用户动作是点击按钮“Delete”207，那么，将控制交给步骤 808；
 - 如果用户动作是点击按钮“Import”205，那么，将控制交给步骤 810；
 - 如果用户动作是点击按钮“Done”201 或关闭窗口按钮 201，那么，

- 将控制交给步骤 834;
- 如果用户动作是点击按钮“Export”206,那么,将控制交给步骤 811;
 - 如果用户动作是点击滚动条 203,向上方向或向下方向,那么,将控制交给步骤 814;
 - 如果用户动作是点击选项按钮“Format”217、“Profile”209、“Template”216、“RE”218、或“Recursive Template”219,那么,将控制交给步骤 815;
 - 如果用户动作是点击复选框“From current selection”209,那么,将控制交给步骤 816;
 - 如果用户动作是点击复选框“Including child objects(for Export)”220,那么,将控制交给步骤 841;
 - 如果用户动作是点击像复选框 212 那样的顶部复选框,那么,将控制交给步骤 817;
 - 如果用户动作是点击按钮“Instanciate”204,那么,将控制交给步骤 830;
 - 如果用户动作是点击按钮“Edit”211,那么,将控制交给步骤 824;
 - 和
 - 如果用户动作是点击按钮“Create New”210,那么,将控制交给步骤 818。
- 在步骤 808 中,对“Type”字段 2237 具有子字段“REFERENCED OBJECT”(RO)2240d 等于“YES”或子字段“INSTANCE REFERENCE”(IR)2240c 大于 1(一)的“SELECTED”属性 2242 的 RSTMT 表 2230 的记录 2231 的每一个进行测试(这个测试确定是否存在一些对象引用所选对象之一,或是否存在一些对象服从所选对象之一)。
 - 如果情况是这样,那么,将控制交给步骤 835(意味着以前选择的 RSTMT 表 2230 的至少一个记录被 ST、STI、RE、RST 或 RSTI 引用);
 - 否则,将控制交给步骤 809。
 - 在步骤 809 中,如果相应各自“Name”字段 702、712、722、2212、和 2222 与“Type”字段 2237 具有等于像来自步骤 817 那样的“YES”的“SELECTED”属性 2242 的 RSTMT 表 2230 的记录 2231 的“Name”字段

匹配,从 EFT 表 700、EPT 表 710、STT 表 720、RET 表 2210、和 RSTT 表 2220 中除去每个各自记录 701、711、721、2211、和 2221。然后,将局部变量 RSTM_select 重置成值 0(零)。然后,将控制交给步骤 804,以便重建 RSTMT 表 2230。

- 在步骤 810 中,发出 RST Import 管理器命令,然后,将控制交给步骤 834。
- 在步骤 811 中,进行测试以确定局部变量 RSTM_select 是否等于 0(零)。
 - 如果情况是这样,那么,将控制交给步骤 813;
 - 否则,将控制交给步骤 812。
- 在步骤 812 中,发出 RST Export 管理器命令,然后,将控制交给步骤 834。
- 在步骤 813 中,发出警告消息通知,以便通知用户在点击“Export”按钮 206 之前,必须选择至少一个对象。这通常可以通过在显示设备 106 上将警告消息显示在弹出窗口中或显示在状态栏区域中来完成,但也可以改用任何其它类似手段而不偏离本发明的精神。一旦用户通过传统手段,譬如,用定位设备 105 点击出现在警告消息弹出窗口内的“OK”按钮,或不偏离本发明精神的任何其它类似手段确认了这个通知消息,将控制交给步骤 805。
- 在步骤 814 中,根据定位设备 105 在滚动条 203 上指定的方向(向上或向下),和只要其值保持正的和小于等于在 RSTMT 表 2230 内定义的记录 2231 的个数,将局部变量 RSTM_index 加 1(一)或减 1(一)。然后,将控制交给步骤 805。
- 在步骤 815 中,更新局部变量 RSTM_new,以反映用户用定位设备 105 击中选项按钮。
 - 如果用户点击了“Format”选项按钮 217,那么,局部变量 RSTM_new 取值“FORMAT”。
 - 如果用户点击了“Profile”选项按钮 209,那么,局部变量 RSTM_new 取值“PROFILE”。
 - 如果用户点击了“Template”选项按钮 216,那么,局部变量 RSTM_new 取值“TEMPLATE”。
 - 如果用户点击了“RE”选项按钮 218,那么,局部变量 RSTM_new

取值“RECELEMENT”。

- 如果用户点击了“Recursive Template”选项按钮 219, 那么, 局部变量 RSTM_new 取值“RECTEMPLATE”。

然后, 将控制交给步骤 805。

- 在步骤 816 中, 更新局部变量 RSTM_range, 以便它的值在“YES”和“NO”之间切换。另外, 如果在复选框 206 中以前不存在或存在复选标记, 那么, 分别将复选标记加入这同一个复选框 206 中或从这同一个复选框 206 中除去复选标记。然后, 将控制交给步骤 805。
- 在步骤 817 中, 该方法更新 RSTMT 表 2230 内, 发现“Name”字段 2232 等于位于正好在用户刚刚点击的复选框右侧的列表框 213 内的字符串的记录 2231 的“Type”字段 2237 的值。

如果这个“Type”字段 2237 的旧值具有等于“YES”的“SELECTED”属性 2242, 那么, 值更新在于使这个“SELECTED”属性 2242 转变成“NO”; 相反, 如果“SELECTED”属性 2242 的旧值等于“NO”, 那么, 值更新在于使这个“SELECTED”属性 2242 转变成“YES”。

在第一种情况中, 将局部变量 RSTM_select 减 1, 和在第二种情况中, 将局部变量 RSTM_select 加 1。

并且, 在第一种情况中, 从用户刚刚点击过的复选框中除去以前存在于这个复选框中的复选标记, 和在第二种情况中, 在用户刚刚点击过的复选框上显示复选标记。然后, 将控制交给步骤 805。

- 在步骤 818 中, 进行测试以确定局部变量 RSTM_new 是否等于“NONE”。如果情况是这样, 那么, 将控制交给步骤 819; 否则, 将控制交给步骤 820。
- 在步骤 819 中, 发出警告消息通知, 以便通知用户在点击“Create New”按钮 210 之前, 必须选择至少一个对象 (“Format”选项按钮 217、“Profile”选项按钮 209、“Template”选项按钮 216、“RE”选项按钮 218、或“Recursive Template”选项按钮 219)。这通常可以通过在显示设备 106 上将警告消息显示在弹出窗口中或显示在状态栏区域中来完成, 但也可以改用任何其它类似手段而不偏离本发明的精神。一旦用户通过传统手段, 譬如, 用定位设备 105 点击出现在警告消息弹出窗口内的“OK”按钮, 或不偏离本发明精神的任何其它类似手段确认了这个通知消息,

将控制交给步骤 805。

- 在步骤 820 中, 进行测试以确定局部变量 RSTM_new 所取的值。
 - 如果发现等于“FORMAT”那么, 将控制交给步骤 821;
 - 如果发现等于“PROFILE”, 那么, 将控制交给步骤 822;
 - 如果发现等于“TEMPLATE”, 那么, 将控制交给步骤 823。
 - 如果发现等于“RECELEMENT”, 那么, 将控制交给步骤 836。
 - 如果发现等于“RECTEMPLATE”, 那么, 将控制交给步骤 837。
- 在步骤 821 中, 发出 EF 编辑器命令, 以及传递两个参数 (“NEW”; RSTM_range), 然后, 将控制交给步骤 834。
- 在步骤 822 中, 发出 EP 编辑器命令, 以及传递两个参数 (“NEW”; RSTM_range), 然后, 将控制交给步骤 834。
- 在步骤 823 中, 发出 ST 编辑器命令, 以及传递一个参数 (“NEW”), 然后, 将控制交给步骤 834。
- 在步骤 824 中, 进行测试以确定局部变量 RSTM_select 是否等于 1(一)。如果情况是这样, 那么, 将控制交给步骤 825; 否则, 将控制交给步骤 829。
- 在步骤 825 中, 进行测试以确定如“Type”字段 2237 指定的那样的所选对象的性质, 即, RSTMT 表 2230 的相应记录 2231 的“NATURE”属性 2241。
 - 如果发现等于“FORMAT”那么, 将控制交给步骤 826;
 - 如果发现等于“PROFILE”, 那么, 将控制交给步骤 827;
 - 如果发现等于“TEMPLATE”, 那么, 将控制交给步骤 828。
 - 如果发现等于“RECELEMENT”, 那么, 将控制交给步骤 838。
 - 如果发现等于“RECTEMPLATE”, 那么, 将控制交给步骤 839。
- 在步骤 826 中, 发出 EP 编辑器命令, 以及传递一个参数, 这个参数等于其“Type”字段 2237 具有等于“YES”的“SELECTED”属性 2242 的 RSTMT 表 2230 的唯一记录 2231 的“Name”字段 2232, 然后, 将控制交给步骤 834。
- 在步骤 827 中, 发出 EF 编辑器命令, 以及传递一个参数, 这个参数等于其“Type”字段 2237 具有等于“YES”的“SELECTED”属性 2242 的 RSTMT 表 2230 的唯一记录 2231 的“Name”字段 2232, 然后, 将控制

交给步骤 834。

- 在步骤 828 中,发出 ST 编辑器命令,以及传递一个参数,这个参数等于其“Type”字段 2237 具有等于“YES”的“SELECTED”属性 2242 的 RSTMT 表 2230 的唯一记录 2231 的“Name”字段 2232,然后,将控制交给步骤 834。
- 在步骤 829 中,发出警告消息通知,以便通知用户在点击“Edit”按钮 211 或“Instantiate”按钮 204 之前,必须在 ST 管理器对话框内选择单个对象(借助于像 212 那样的复选框)。这通常可以通过在显示设备 106 上将警告消息显示在弹出窗口中或显示在状态栏区域中来完成,但也可以改用任何其它类似手段而不偏离本发明的精神。一旦用户通过传统手段,譬如,用定位设备 105 点击出现在警告消息弹出窗口内的“OK”按钮,或不偏离本发明精神的任何其它类似手段确认了这个通知消息,将控制交给步骤 805。
- 在步骤 830 中,进行测试以确定局部变量 RSTM_select 是否等于 1(一)。如果情况是这样,那么,将控制交给步骤 831;否则,将控制交给步骤 829。
- 在步骤 831 中,进行测试以确定如“Type”字段 2237 指定的那样的所选对象的性质,即,RSTMT 表 2230 的相应记录 2231 的“NATURE”属性 2241。
 - 如果发现等于“TEMPLATE”,那么,将控制交给步骤 832;
 - 如果发现等于“RECTEMPLATE”,那么,将控制交给步骤 840;
 - 否则使得控制到步骤 833。
- 在步骤 832 中,发出 ST 实例化器命令,以及传递一个参数,这个参数等于其“Type”字段 2237 具有等于“YES”的“SELECTED”属性 2242 的 RSTMT 表 2230 的唯一记录 2231 的“Name”字段 2232,然后,将控制交给步骤 834。
- 在步骤 833 中,发出警告消息通知,以便通知用户在点击“Instantiate”按钮 204 之前,必须在 RST 管理器对话框内选择单个 ST 对象或单个 RST 对象(借助于像 212 那样的复选框)。这通常可以通过在显示设备 106 上将警告消息显示在弹出窗口中或显示在状态栏区域中来完成,但也可以改用任何其它类似手段而不偏离本发明的精神。一旦用户通

过传统手段, 譬如, 用定位设备 105 点击出现在警告消息弹出窗口内的“OK”按钮, 或不偏离本发明精神的任何其它类似手段确认了这个通知消息, 将控制交给步骤 805。

- 在步骤 834 中, 关闭 RST 管理器对话框 200, 以便它从显示设备 106 上消失, 将控制交还给最初步骤 801, 以便处理任何进一步的 RST 管理器命令。
- 在步骤 835 中, 发出警告消息通知, 以便通知用户要删除的至少一个对象被另一个对象引用。这通常可以通过在显示设备 106 上将警告消息显示在弹出窗口中或显示在状态栏区域中来完成, 但也可以改用任何其它类似手段而不偏离本发明的精神。然后, 提醒用户取消当前“Delete”操作, 或继续进行“Delete”操作。这通常可以通过在显示设备 106 上将提醒消息显示在弹出窗口中来完成, 但也可以改用任何其它类似手段而不偏离本发明的精神。一旦用户通过传统手段, 譬如, 用定位设备 105 点击出现在提醒消息弹出窗口内的“Cancel”或“Continue”按钮, 或不偏离本发明精神的任何其它类似手段作出他的选择, 如果电子表格用户的决定是取消“Delete”操作, 将控制交给步骤 805, 或者, 如果电子表格用户的决定是继续进行“Delete”操作, 将控制交给步骤 809。
- 在步骤 836 中, 发出 RE 编辑器命令, 以及传递一个参数 (“NEW”), 然后, 将控制交给步骤 834。
- 在步骤 837 中, 发出 RST 编辑器命令, 以及传递一个参数 (“NEW”), 然后, 将控制交给步骤 834。
- 在步骤 838 中, 发出 RE 编辑器命令, 以及传递一个参数, 这个参数等于其“Type”字段 2237 具有等于“YES”的“SELECTED”属性 2242 的 RSTMT 表 2230 的唯一记录 2231 的“Name”字段 2232, 然后, 将控制交给步骤 834。
- 在步骤 839 中, 发出 RST 编辑器命令, 以及传递一个参数, 这个参数等于其“Type”字段 2237 具有等于“YES”的“SELECTED”属性 2242 的 RSTMT 表 2230 的唯一记录 2231 的“Name”字段 2232, 然后, 将控制交给步骤 834。
- 在步骤 840 中, 发出 RST 实例化器命令, 以及传递一个参数, 这个参

数等于其“Type”字段 2237 具有等于“YES”的“SELECTED”属性 2242 的 RSTMT 表 2230 的唯一记录 2231 的“Name”字段 2232, 然后, 将控制交给步骤 834。

- 在步骤 841 中, 通过切换值“YES”和“NO”更新局部变量 RSTM_child 的值。然后, 将控制交给步骤 805。

E2. EF 编辑器方法

用在本发明优选实施例中的创建或更新 EF 或 MEF 的方法总结在图 9 的流程图 900 中。可以将这种方法看作 EF 编辑器命令的处理。

- 在步骤 901 中, 该方法处在它的默认状态下, 等待启动该进程的事件。
- 在步骤 902 中, 作为用户动作的结果, 检测 EF 编辑器命令。这个动作可以是, 例如:
 - 键盘 104 上的特定键组合;
 - 定位设备 105 在特定按钮上的点击; 或
 - 本文未作进一步规定的任何其它类似手段。
- 在步骤 903 中, 检索命令的参数。它们对应于:
 - 第一必有参数 EFE_name, 可以取保留值“NEW”, 或与如在 RSTMT 表 2230 内的记录 2231 的“Name”字段 2232 中找到那样的字符串名称相对应的另一个值; 和
 - 第二可选参数 EFE_range, 只能取两个预定值“YES”和“NO”。当第一必有参数的值与“NEW”不同时, 这个第二可选参数必须存在。将这两个参数记录成局部变量。
- 在步骤 904 中, 初始化一些局部变量: 将局部变量 EFE_meta 设置成值“NO”, 将局部变量 EFE_size 设置成值 8 (八)。
- 在步骤 905 中, 进行测试以确定局部变量 EFE_name 所取的值。如果发现等于“NEW”, 那么, 将控制交给步骤 909; 否则, 将控制交给步骤 906。
- 在步骤 906 中, 查找 EFT 表 700, 以定位发现其“Name”字段 702 等于局部变量 EFE_name 所取的值的记录 701。如果找到这样的记录, 那么, 将控制交给步骤 908; 否则, 将控制交给步骤 907。
- 在步骤 907 中, 调用异常管理器, 以处理这种“不该发生”状况。这样的操作是实现相关的, 可以采取不同的形式, 譬如, 在显示设备 106

上显示错误消息弹出窗口。然后，将控制交给步骤 925。

- 在步骤 908 中，
 - 根据在步骤 906 中找到的记录 701 的“Type”字段 707 内“META”属性 708 的值，将局部变量 EFE_meta 设置成值“YES”或“NO”；
 - 将局部变量 EFE_size 设置成在在步骤 906 中找到的记录 701 的“Column #”706 中找到的值；和
 - 将在步骤 906 中找到的记录 701 的“Description Ptr”字段 704 所指的存储单元复制到剪贴板上。

然后，将控制交给步骤 912。

- 在步骤 909 中，根据在本发明的优选实施例中采取“New XX”形式的名称字符串，确定新创建 EF 或 MEF 的新名称，其中，XX 对应于对于以前定义和记录在在各自表格 EFT 700、EPT 710、STT 720、RET 2210 和 RSST 2220 的各自记录 701、711、721、2211 和 2221 中找到的“Name”字段 702、712、722、2212 和 2222 中的所有名称，保证名称唯一性的计数。只要保证新创建名称的唯一性，可以改用任何其它类似传统手段而不偏移本发明的精神。

然后，将新名称记录在局部变量 EFE_name 中。然后，在主存储器 102 内分配存储空间，以便以后记录 EF 或 MEF 的例示单元格范围。这个分配的存储空间是与当前打开的电子表格文件相对应的存储空间的一部分。

然后，在 EFT 表 700 中创建新记录 701，和按如下初始化这个新记录 701：

- 将“Name”字段 702 设置成局部变量 EFE_name 的值；
- 将“Last Change Date”字段 703 设置成如中央处理器 101 所知的系统引用时间；
- 将“Description Ptr”字段 704 设置成刚刚分配的存储单元；
- 将“Row #”字段 705 设置成值 1（因为在本发明的优选实施例中，在 2D 环境下管理 ST；在 3D 环境下，这个字段将携带为创建的 EF 或 MEF 定义的行数）；
- 将“Column #”字段 706 设置成局部变量 EFE_size 的值；和
- 按如下设置“Type”字段 707：将属性“META”708 设置成等于局部

变量 EFE_meta 的值, 和按如下初始化属性“REFERENCED”709:

- 用还没有指定给任何其它“OWN REFERENCE”(OR)子字段 709a、719a、729a、780a、2219a、2229a、或 2240a 的质数初始化 OR 子字段 709a。各种各样的传统技术可以用于识别质数, 这里不作进一步详述。
- 用值 1 (一) 初始化“FILIAION REFERENCE”(FR)子字段 709b。
- 用值 1 (一) 初始化“INSTANCE REFERENCE”(IR)子字段 709c。
- 用如下公式初始化“REFERENCED OBJECT”(RO)子字段 709d。其中, P 集合对应于 ST 的集合:

如果 $\text{LCM}(\{\text{FR}_i\})_{i \in P} \text{Mod OR} = 0$, RO=“YES”;

否则, RO=“NO”。

- 用如下公式初始化“SELECTED CHILDREN”(SC)子字段 709e。其中, S 集合对应于所选对象的集合(具有 RSTMT 表 2230 中等于值“YES”的“SELECTED”属性 2242):

如果 $\text{LCM}(\{\text{FR}_i\})_{i \in S} \text{Mod OR} = 0 \# \text{OR} \# \text{EFE_name} \in S$, 则

SC=“YES”;

否则, SC=“NO”。

然后, 将控制交给步骤 910。

- 在步骤 910 中, 进行测试以确定局部变量 EFE_range 所取的值。如果发现等于“YES”, 那么, 将控制交给步骤 911; 否则, 将控制交给步骤 912。
- 在步骤 911 中, 将当前所选的单元格范围复制到剪贴板和将局部变量 EFE_size 设置成等于所选范围的列数。
- 在步骤 912 中, 使“Editor Space”表格 315 成为当前表格, 和在这个空白表格上, 在固定单元格地址 314 (如图 3 所示, 在本发明的优选实施例中, 地址 B2)上粘贴剪贴板的内容, 以便用户可以在显示设备 106 上看见 EF 或 MEF 的示例。
- 在步骤 913 中, 在显示设备 106 上显示 EF 编辑器对话框 301。
 - 用局部变量 EFE_name 的值初始化标记框 304。

- 如果发现局部变量 EFE_mata 等于“NO”（相应地，“YES”），将黑点填入顶部（相应地，底部）选项按钮 310 中。
- 将局部变量 EFE_size 的值填入文本框 306。
- 如果发现局部变量 EFE_size 等于当前记录 701 的“Column #”字段 706，或如果发现这个记录 701 的“Type”字段 707 内的属性“REFERENCED”709 拥有等于“NO”的子字段“REFERENCED OBJECT”709d(RO)，使能按钮“Save”312 和“Save & Refresh”308，以便将来用定位设备 105 对这两个按钮“Save”312 和“Save & Refresh”308 的任何点击都被识别为一个有效事件。
- 否则（未发现局部变量 EFE_size 等于当前记录 701 的“Column #”字段 706，或发现这同一个记录 701 的“Type”字段 707 内的属性“REFERENCED”709 拥有等于“YES”的子字段“REFERENCED OBJECT”709d(RO)，禁止按钮“Save”312 和“Save & Refresh”308，以便将来用定位设备 105 对这两个按钮“Save”312 和“Save & Refresh”308 的任何点击都不被识别为一个有效事件。
- 在步骤 914 中，该方法等待 EF 编辑器对话框 301 上的任何用户动作。这样的用户动作通常来自用定位设备 105 的点击，但也可以采取其它类似形式，譬如，键盘 104 上的特定键组合（但不限于此），或本文未作进一步规定的任何其它类似手段。
- 在步骤 915 中，检测 EF 编辑器对话框 301 上的用户动作。
 - 如果用户动作是点击按钮“Save & Refresh”308，那么，将控制交给步骤 916；
 - 如果用户动作是点击按钮“Save”312，那么，将控制交给步骤 917；
 - 如果用户动作是点击按钮“Save as”311，那么，将控制交给步骤 918；
 - 如果用户动作是点击按钮“Clear”309，那么，将控制交给步骤 919；
 - 如果用户动作是点击旋钮 307，那么，将控制交给步骤 920；
 - 如果用户动作是点击两个选项按钮 310 之一，那么，将控制交给步骤 921；
 - 如果用户动作是点击按钮“Done”303 或关闭窗口按钮 302，那么，将控制交给步骤 925。

- 在步骤 916 中, 通过刷新“Name”字段 702 等于局部变量 EFE_name 的记录 701, 更新 EFT 表 700 和将它保存成电子表格文件的一部分。为了这个目的,
 - 将“Last Change Date”字段 703 设置成如中央处理器 101 所知的系统引用时间;
 - 将“Column #”字段 706 设置成局部变量 EFE_size 的值; 和
 - 按如下设置“Type”字段 707: 将属性“META”708 设置成等于局部变量 EFE_meta 的值。

另外, 将在“Editor Space”表格 315 上例示 EF 或 MEF 的当前定义的单元格范围 314 复制到“Description Ptr”字段 704 所指的存储单元。然后, 将控制交给步骤 922。

- 在步骤 917 中, 通过刷新“Name”字段 702 等于局部变量 EFE_name 的记录 701, 更新 EFT 表 700 和将它保存成电子表格文件的一部分。为了这个目的,
 - 将“Last Change Date”字段 703 设置成如中央处理器 101 所知的系统引用时间;
 - 将“Column #”字段 706 设置成局部变量 EFE_size 的值; 和
 - 按如下设置“Type”字段 707: 将属性“META”708 设置成等于局部变量 EFE_meta 的值。

另外, 将在“Editor Space”表格 315 上例示 EF 或 MEF 的当前定义的单元格范围 314 复制到“Description Ptr”字段 704 所指的存储单元。然后, 将控制交给步骤 913。

- 在步骤 918 中, 对在文本框 305 中找到的值进行测试, 以确定它是否对应于有效新名称。相应准则是实现相关的, 只要新推荐名称相对于记录在“Name”字段 702、712、722、2212 和 2222 中的所有已定义名称是唯一字符串, 可以采取不同形式而不偏离本发明的精神。如果有效性和唯一性都得到证明, 那么, 将控制交给步骤 923; 否则, 将控制交给步骤 924。
- 在步骤 919 中, 将当前在电子表格环境下定义的默认属性应用于“Editor Space”表格 315, 以便显示的 EF 或 MEF 示例接受这些相同的默认属性。然后, 将控制交给步骤 913。

- 在步骤 920 中, 根据定位设备 105 在旋钮 307 上指定的方向(向上或向下), 和只要其值保持正的和小于等于在本发明的优选实施例中设置成等于 254 的上限, 将局部变量 EFE_size 加 1 (一) 或减 1 (一)。然后, 将控制交给步骤 913。
- 在步骤 921 中, 更新局部变量 EFE_meta, 以便如果已经点击了底部(相应地, 顶部)选项按钮 310, 使它的值变成“YES”(相应地, “NO”)。然后, 将控制交给步骤 913。
- 在步骤 922 中, 发出 ST Refresh 管理器命令, 以及如下参数: EFE_name、“FORMAT”, 然后, 将控制交给步骤 913。
- 在步骤 923 中, 在主存储器 102 内分配存储空间, 以便以后记录 EF 或 MEF 的例示单元格范围。这个分配的存储空间是与当前打开的电子表格文件相对应的存储空间的一部分。然后, 在保存为电子表格文件的一部分的 EFT 表 700 中创建新记录 701, 和按如下初始化这个新记录 701:
 - 将“Name”字段 702 设置成在文本框 305 中找到和在步骤 918 中得到核实的值; 然后, 这个字段 702 变成 EFE_name 局部变量的新值;
 - 将“Last Change Date”字段 703 设置成如中央处理器 101 所知的系统引用时间;
 - 将“Description Ptr”字段 704 设置成刚刚分配的存储单元;
 - 将“Row #”字段 705 设置成值 1 (因为在本发明的优选实施例中, 在 2D 环境下管理 ST; 在 3D 环境下, 这个字段将携带为创建的 EF 或 MEF 定义的行数);
 - 将“Column #”字段 706 设置成局部变量 EFE_size 的值; 和
 - 按如下设置“Type”字段 707: 将属性“META”708 设置成等于局部变量 EFE_meta 的值, 和按如下初始化属性“REFERENCED”709:
 - 用还没有指定给任何其它“OWN REFERENCE”(OR)子字段 709a、719a、729a、780a、2219a、2229a、或 2240a 的质数初始化 OR 子字段 709a。各种各样的传统技术可以用于识别质数, 这里不作进一步详述。
 - 用值 1 (一) 初始化“FILATION REFERENCE”(FR)子字段

709b。

- 用值 1 (一) 初始化“INSTANCE REFERENCE” (IR) 子字段 709c。

- 用如下公式初始化“REFERENCED OBJECT” (RO) 子字段 709d。其中, P 集合对应于 ST 的集合:

如果 $\text{LCM}(\{\text{FR}_i\})_{i \in P} \bmod \text{OR} = 0$, RO=“YES”;

否则, RO=“NO”。

- 用如下公式初始化“SELECTED CHILDREN” (SC) 子字段 709e。其中, S 集合对应于所选对象的集合 (具有 RSTMT 表 2230 中等于值“YES”的“SELECTED”属性 2242):

如果 $\text{LCM}(\{\text{FR}_i\})_{i \in S} \bmod \text{OR} = 0 \# \text{OR} \# \text{EFE_name} \in S$,

SC=“YES”;

否则, SC=“NO”。

然后, 将控制交给步骤 913。

- 在步骤 924 中, 发出警告消息通知, 以便通知用户在点击“Save as”按钮 311 之前, 必须在文本框 305 中指定有效唯一的名称。这通常可以通过在显示设备 106 上将警告消息显示在弹出窗口中或显示在状态栏区域中来完成, 但也可以改用任何其它类似手段而不偏离本发明的精神。一旦用户通过传统手段, 譬如, 用定位设备 105 点击出现在警告消息弹出窗口内的“OK”按钮, 或不偏离本发明精神的任何其它类似手段确认了这个通知消息, 将控制交给步骤 913。
- 在步骤 925 中, 关闭 EF 编辑器对话框 301, 以便它从显示设备 106 上消失, 然后, 从显示的窗口中除去“Editor Space”表格 315, 以便在 EF 编辑器调用时出现的原始表格取代它。最后, 将控制交还给最初步骤 901, 以便处理任何进一步的 EF 编辑器命令。

E3. EP 编辑器方法

用在本发明优选实施例中的创建或更新 EP 或 MEP 的方法总结在图 10 的流程图 1000 中。可以将这种方法看作 EP 编辑器命令的处理。

- 在步骤 1001 中, 该方法处在它的默认状态下, 等待启动该进程的事件。
- 在步骤 1002 中, 作为用户动作的结果, 检测 EP 编辑器命令。这个动作可以是, 例如:

- 键盘 104 上的特定键组合;
- 定位设备 105 在特定按钮上的点击; 或
- 本文未作进一步规定的任何其它类似手段。
- 在步骤 1003 中, 检索命令的参数。它们对应于:
 - 第一必有参数 EPE_name, 可以取保留值“NEW”, 或与如在 RSTMT 表 2230 内的记录 2231 的“Name”字段 2232 中找到那样的字符串名称相对应的另一个值; 和
 - 第二可选参数 EPE_range, 只能取两个预定值“YES”和“NO”。当第一必有参数的值与“NEW”不同时, 这个第二可选参数必须存在。
- 将这两个参数记录成局部变量。
- 在步骤 1004 中, 初始化一些局部变量: 将局部变量 EFE_meta 设置成值“NO”, 将局部变量 EFE_size 设置成值 8 (八)。
- 在步骤 1005 中, 进行测试以确定局部变量 EFE_name 所取的值。如果发现等于“NEW”, 那么, 将控制交给步骤 1009; 否则, 将控制交给步骤 1006。
- 在步骤 1006 中, 查找 EPT 表 710, 以定位发现其“Name”字段 712 等于局部变量 EPE_name 所取的值的记录 711。如果找到这样的记录, 那么, 将控制交给步骤 1008; 否则, 将控制交给步骤 1007。
- 在步骤 1007 中, 调用异常管理器, 以处理这种“不该发生”状况。这样的操作是实现相关的, 可以采取不同的形式, 譬如, 在显示设备 106 上显示错误消息弹出窗口。然后, 将控制交给步骤 1025。
- 在步骤 1008 中,
 - 根据在步骤 1006 中找到的记录 711 的“Type”字段 717 内“META”属性 718 的值, 将局部变量 EFE_meta 设置成值“YES”或“NO”;
 - 将局部变量 EPE_size 设置成在在步骤 1006 中找到的记录 711 的“Column #”716 中找到的值; 和
 - 将在步骤 1006 中找到的记录 711 的“Description Ptr”字段 714 所指的存储单元复制到剪贴板上和局部变量 EPE_Desc 内。

然后, 将控制交给步骤 1012。

- 在步骤 1009 中, 根据在本发明的优选实施例中采取“New XX”形式的名称字符串, 确定新创建 EP 或 MPF 的新名称, 其中, XX 对应于对

于以前定义和记录在各自表格 EFT 700、EPT 710、STT 720、RET 2210 和 RSST 2220 的各自记录 701、711、721、2211 和 2221 中找到的“Name”字段 702、712、722、2212 和 2222 中的所有名称，保证名称唯一性的计数。只要保证新创建名称的唯一性，可以改用任何其它类似传统手段而不偏移本发明的精神。

然后，将新名称记录在局部变量 EFE_name 中。

然后，在主存储器 102 内分配存储空间，以便以后记录 EP 或 MEP 的例示单元格范围。这个分配的存储空间是与当前打开的电子表格文件相对应的存储空间的一部分。然后，在 EPT 表 710 中创建新记录 711，和按如下初始化这个新记录 711：

- 将“Name”字段 712 设置成局部变量 EPE_name 的值；
- 将“Last Change Date”字段 713 设置成如中央处理器 101 所知的系统引用时间；
- 将“Description Ptr”字段 714 设置成刚刚分配的存储单元；
- 将“Row #”字段 715 设置成值 1（因为在本发明的优选实施例中，在 2D 环境下管理 ST；在 3D 环境下，这个字段将携带为创建的 EP 或 MEP 定义的行数）；
- 将“Column #”字段 716 设置成局部变量 EPE_size 的值；和
- 按如下设置“Type”字段 717：将属性“META”718 设置成等于局部变量 EPE_meta 的值，和按如下初始化属性“REFERENCED”719：
 - 用还没有指定给任何其它“OWN REFERENCE”（OR）子字段 709a、719a、729a、780a、2219a、2229a、或 2240a 的质数初始化 OR 子字段 719a。各种各样的传统技术可以用于识别质数，这里不作进一步详述。
 - 用值 1（一）初始化“FILATION REFERENCE”（FR）子字段 719b。
 - 用值 1（一）初始化“INSTANCE REFERENCE”（IR）子字段 719c。
 - 用如下公式初始化“REFERENCED OBJECT”（RO）子字段 719d。其中，P 集合对应于 ST 的集合：
如果 $\text{LCM}(\{\text{FR}_i\})_{i \in P} \text{Mod OR} = 0$ ，RO = “YES”；

否则, RO=“NO”。

- 用如下公式初始化“SELECTED CHILDREN”(SC)子字段 719e。其中, S 集合对应于所选对象的集合(具有 RSTMT 表 2230 中等于值“YES”的“SELECTED”属性 2242):

如果 $\text{LCM}(\{\text{FR}_i\})_{i \in S} \bmod \text{OR} = 0 \# \text{OR} \# \text{EPE_name} \in S$,

SC=“YES”;

否则, SC=“NO”。

然后, 将控制交给步骤 1010。

- 在步骤 1010 中, 进行测试以确定局部变量 EPE_range 所取的值。如果发现等于“YES”, 那么, 将控制交给步骤 1011; 否则, 将控制交给步骤 1012。
- 在步骤 1011 中, 将当前所选的单元格范围复制到剪贴板和将局部变量 EPE_size 设置成等于所选范围的列数。
- 在步骤 1012 中, 使“Editor Space”表格 315 成为当前表格, 和在这个空白表格上, 在固定单元格地址 314 (如图 3 所示, 在本发明的优选实施例中, 地址 B2) 上粘贴剪贴板的内容, 以便用户可以在显示设备 106 上看见 EF 或 MEF 的示例。
- 在步骤 1013 中, 在显示设备 106 上显示 EP 编辑器对话框 401。
 - 用局部变量 EPE_name 的值初始化标记框 404。如果发现局部变量 EPE_mata 等于“NO”(相应地, “YES”), 将黑点填入顶部(相应地, 底部)选项按钮 410 中。
 - 将局部变量 EPE_size 的值填入文本框 406。
 - 如果发现局部变量 EPE_size 等于当前记录 711 的“Column #”字段 716, 或如果发现这个记录 711 的“Type”字段 717 内的属性“REFERENCED”719 拥有等于“NO”的子字段“REFERENCED OBJECT”719d(RO), 使能按钮“Save”412 和“Save & Refresh”408, 以便将来用定位设备 105 对这两个按钮“Save”412 和“Save & Refresh”408 的任何点击都被识别为一个有效事件。
 - 否则(未发现局部变量 EPE_size 等于当前记录 711 的“Column #”字段 716, 或发现这同一个记录 711 的“Type”字段 717 内的属性“REFERENCED”719 拥有等于“YES”的子字段“REFERENCED

OBJECT”719d(RO)),禁用按钮“Save”412和“Save & Refresh”408,以便将来用定位设备 105 对这两个按钮“Save”412 和“Save & Refresh”408 的任何点击都不被识别为一个事件。

- 在步骤 1014 中,该方法等待 EP 编辑器对话框 401 上的任何用户动作。这样的用户动作通常来自用定位设备 105 的点击,但也可以采取其它类似形式,譬如,键盘 104 上的特定键组合(但不限于此),或本文未作进一步规定的任何其它类似手段。
 - 在步骤 1015 中,检测 EP 编辑器对话框 301 上的用户动作。
 - 如果用户动作是点击按钮“Save & Refresh”408,那么,将控制交给步骤 1016;
 - 如果用户动作是点击按钮“Save”412,那么,将控制交给步骤 1017;
 - 如果用户动作是点击按钮“Save as”411,那么,将控制交给步骤 1018;
 - 如果用户动作是点击按钮“Clear”409,那么,将控制交给步骤 1019;
 - 如果用户动作是点击旋钮 407,那么,将控制交给步骤 1020;
 - 如果用户动作是点击两个选项按钮 410 之一,那么,将控制交给步骤 1021;
 - 如果用户动作是点击按钮“Done”403 或关闭窗口按钮 402,那么,将控制交给步骤 1025。
 - 在步骤 1016 中,通过刷新“Name”字段 712 等于局部变量 EPE_name 的记录 711,更新 EPT 表 710 和将它保存成电子表格文件的一部分。为了这个目的,
 - 将“Last Change Date”字段 713 设置成如中央处理器 101 所知的系统引用时间;
 - 将“Column #”字段 716 设置成局部变量 EPE_size 的值;和
 - 按如下设置“Type”字段 717: 将属性“META”718 设置成等于局部变量 EPE_meta 的值。
- 另外,将在“Editor Space”表格 415 上例示 EP 或 MEP 的当前定义的单元格范围 414 复制到“Description Ptr”字段 714 所指的存储单元。然后,将控制交给步骤 1022。
- 在步骤 1017 中,通过刷新“Name”字段 712 等于局部变量 EPE_name

的记录 711, 更新 EPT 表 710 和将它保存成电子表格文件的一部分。

为了这个目的,

- 将“Last Change Date”字段 713 设置成如中央处理器 101 所知的系统引用时间;
- 将“Column #”字段 716 设置成局部变量 EPE_size 的值; 和
- 按如下设置“Type”字段 717: 将属性“META”718 设置成等于局部变量 EPE_meta 的值。

另外, 将在“Editor Space”表格 415 上例示 EP 或 MEP 的当前定义的单元格范围 414 复制到“Description Ptr”字段 714 所指的存储单元。

然后, 用如记录在“Description Ptr”字段 714 所指的存储单元中那样的当前 EP 或 MEP 描述更新局部变量 EPE_desc, 并将控制交给步骤 1013。

- 在步骤 1018 中, 对在文本框 405 中找到的值进行测试, 以确定这个值是否对应于有效新名称。相应准则是实现相关的, 只要新推荐名称相对于记录在“Name”字段 702、712、722、2212 和 2222 中的所有已定义名称是唯一字符串, 可以采取不同形式而不偏离本发明的精神。如果有效性和唯一性都得到证明, 那么, 将控制交给步骤 1023; 否则, 将控制交给步骤 1024。
- 在步骤 1019 中, 将当前在电子表格环境下定义的默认属性应用于“Editor Space”表格 415, 以便显示的 EP 或 MEP 示例接受这些相同的默认属性。然后, 将控制交给步骤 1013。
- 在步骤 1020 中, 根据定位设备 105 在旋钮 407 上指定的方向(向上或向下), 和只要其值保持正的和小于等于在本发明的优选实施例中设置成等于 254 的上限, 将局部变量 EPE_size 加 1 (一) 或减 1 (一)。然后, 将控制交给步骤 1013。
- 在步骤 1021 中, 更新局部变量 EPE_meta, 以便如果已经点击了底部(相应地, 顶部)选项按钮 410, 使它的值变成“YES”(相应地, “NO”)。然后, 将控制交给步骤 1013。
- 在步骤 1022 中, 发出 ST Refresh 管理器命令, 以及如下参数: EPE_name, “PROFILE”和 EPE_desc。然后, 用如记录在“Description Ptr”字段 714 所指的存储单元中那样的当前 EP 或 MEP 描述更新局部变量 EPE_desc, 然后, 将控制交给步骤 1013。

- 在步骤 1023 中, 在主存储器 102 内分配存储空间, 以便以后记录 EP 或 MEP 的例示单元格范围。这个分配的存储空间是与当前打开的电子表格文件相对应的存储空间的一部分。然后, 在保存为电子表格文件的一部分的 EPT 表 710 中创建新记录 711, 和按如下初始化这个新记录 711:
 - 将“Name”字段 712 设置成在文本框 405 中找到和在步骤 1018 中得到核实的值; 然后, 这个字段 712 变成 EPE_name 局部变量的新值;
 - 将“Last Change Date”字段 713 设置成如中央处理器 101 所知的系统引用时间;
 - 将“Description Ptr”字段 714 设置成刚刚分配的存储单元;
 - 将“Row #”字段 715 设置成值 1 (因为在本发明的优选实施例中, 在 2D 环境下管理 ST; 在 3D 环境下, 这个字段将携带为创建的 EP 或 MEP 定义的行数);
 - 将“Column #”字段 716 设置成局部变量 EPE_size 的值; 和
 - 按如下设置“Type”字段 717: 将属性“META”718 设置成等于局部变量 EPE_meta 的值, 和按如下初始化属性“REFERENCED”719:
 - 用还没有指定给任何其它“OWN REFERENCE”(OR)子字段 709a、719a、729a、780a、2219a、2229a、或 2240a 的质数初始化 OR 子字段 719a。各种各样的传统技术可以用于识别质数, 这里不作进一步详述。
 - 用值 1 (一) 初始化“FILIAION REFERENCE”(FR)子字段 719b。
 - 用值 1 (一) 初始化“INSTANCE REFERENCE”(IR)子字段 719c。
 - 用如下公式初始化“REFERENCED OBJECT”(RO)子字段 719d。其中, P 集合对应于 ST 的集合:
如果 $\text{LCM}(\{\text{FR}_i\})_{i \in P} \text{Mod OR} = 0$, RO=“YES”;
否则, RO=“NO”。
 - 用如下公式初始化“SELECTED CHILDREN”(SC)子字段 719e。其中, S 集合对应于所选对象的集合 (具有 RSTMT 表

2230 中等于值“YES”的“SELECTED”属性 2242):

如果 $\text{LCM}(\{\text{FR}_i\})_{i \in S} \bmod \text{OR} = 0 \# \text{OR} \# \text{EPE_name} \in S$,

SC=“YES”;

否则, SC=“NO”。

然后, 将控制交给步骤 1013。

- 在步骤 1024 中, 发出警告消息通知, 以便通知用户在点击“Save as”按钮 411 之前, 必须在文本框 405 中指定有效唯一的名称。这通常可以通过在显示设备 106 上将警告消息显示在弹出窗口中或显示在状态栏区域中来完成, 但也可以改用任何其它类似手段而不偏离本发明的精神。一旦用户通过传统手段, 譬如, 用定位设备 105 点击出现在警告消息弹出窗口内的“OK”按钮, 或不偏离本发明精神的任何其它类似手段确认了这个通知消息, 将控制交给步骤 1013。
- 在步骤 1025 中, 关闭 EP 编辑器对话框 401, 以便它从显示设备 106 上消失, 然后, 从显示窗口中除去“Editor Space”表格 415, 以便用在 EP 编辑器调用时出现的原始表格取代它。最后, 将控制交还给最初步骤 1001, 以便处理任何进一步的 EP 编辑器命令。

E4. ST 编辑器方法

用在本发明优选实施例中的创建或更新 ST 的方法总结在图 11 的流程图 1100 中。可以将这种方法看作 ST 编辑器命令的处理。

- 在步骤 1101 中, 该方法处在它的默认状态下, 等待启动该进程的事件。
- 在步骤 1102 中, 作为用户动作的结果, 检测 ST 编辑器命令。这个动作可以是, 例如:
 - 键盘 104 上的特定键组合;
 - 定位设备 105 在特定按钮上的点击; 或
 - 本文未作进一步规定的任何其它类似手段。
- 在步骤 1103 中, 检索命令的参数。它对应于必有参数 STE_name, 该参数可以取保留值“NEW”, 或与如在 RSTMT 表 2230 内的记录 2231 的“Name”字段 2232 中找到那样的字符串名称相对应的另一个值。将这个参数记录成局部变量。
- 在步骤 1104 中, 初始化一些局部变量: 将局部变量 STE_min 设置成默认值 1 (一), 将局部变量 STE_max 设置成值 255。

- 在步骤 1105 中,进行测试以确定局部变量 STE_name 所取的值。如果发现等于“NEW”,那么,将控制交给步骤 1109;否则,将控制交给步骤 1106。
- 在步骤 1106 中,查找 STT 表 720,以定位发现其“Name”字段 722 等于局部变量 STE_name 所取的值的记录 721。如果找到这样的记录,那么,将控制交给步骤 1108;否则,将控制交给步骤 1107。
- 在步骤 1107 中,调用异常管理器,以处理这种“不该发生”状况。这样的操作是实现相关的,可以采取不同的形式,譬如,在显示设备 106 上显示错误消息弹出窗口。然后,将控制交给步骤 1128。
- 在步骤 1108 中,
 - 将局部变量 STE_min 设置成在在步骤 1106 中找到的记录 721 的“Min Element #”字段 725 中找到的值;
 - 将局部变量 STE_max 设置成在在步骤 1106 中找到的记录 721 的“Max Element #”字段 726 中找到的值。

然后,将在步骤 1106 中找到的记录 721 的“Description Ptr”字段 724 所指的存储单元(其中,记录着按照如图 7D 所示的 STDT 表 760 的 ST 的描述)复制在也遵从相同 STDT 表 760 的工作缓冲区中。

然后,将这种结构用于在主存储器 102 内的剪贴板上构建例示复制在工作缓冲区中的 ST 定义的电子表格单元格范围。这种构造是通过将一系列有序单元格范围装入主存储器 102 内的剪贴板中实现的,这些单元格范围的每一个依次服从与从第一对 761 开始直到最后一对 763 的每对 EF 和 EP 名称相对应的 EF(列 765)和 EP(列 764)定义。然后,将控制交给步骤 1110。

- 在步骤 1109 中,根据在本发明的优选实施例中采取“New XX”形式的名称字符串,确定新创建 ST 的新名称,其中,XX 对应于对于以前定义和记录在在各自表格 EFT 700、EPT 710、STT 720、RET 2210 和 RSST 2220 的各自记录 701、711、721、2211 和 2221 中找到的“Name”字段 702、712、722、2212 和 2222 中的所有名称,保证名称唯一性的计数。只要保证新创建名称的唯一性,可以改用任何其它类似传统手段而不偏移本发明的精神。然后,将新名称记录在局部变量 STE_name 中。然后,在主存储器 102 内分配存储空间,以便以后记录新 ST 的例示单

元格范围。这个分配的存储空间是与当前打开的电子表格文件相对应的存储空间的一部分和遵从如图 7D 所示的 STDT 表 760。然后，在 STT 表 720 中创建新记录 721，和按如下初始化这个新记录 721：

- 将“Name”字段 722 设置成局部变量 STE_name 的值；
- 将“Last Change Date”字段 723 设置成如中央处理器 101 所知的系统引用时间；
- 将“Description Ptr”字段 724 设置成刚刚分配的存储单元；
- 将“Min Element #”字段 725 设置成局部变量 STE_min 的值；
- 将“Max Element #”字段 726 设置成局部变量 STE_max 的值；
- 按如下设置“Type”字段 727：将属性“META”728 设置成等于“NO”，和按如下初始化属性“REFERENCED”729：
 - 用还没有指定给任何其它“OWN REFERENCE”（OR）子字段 709a、719a、729a、780a、2219a、2229a、或 2240a 的质数初始化 OR 子字段 729a。各种各样的传统技术可以用于识别质数，这里不作进一步详述。
 - 根据如下公式初始化“FILIAION REFERENCE”（FR）子字段 729b，其中，根据记录在“Description Ptr”字段 724 中的结构，F 集合对应于构成新 ST 的 EF、MEF、EP、和 MEP 的集合：

$$FR = \prod_{i \in F} OR_i \times LCM(\{FR_i\})_{i \in F}$$
 - 用值 1（一）初始化“INSTANCE REFERENCE”（IR）子字段 729c。
 - 用如下公式初始化“REFERENCED OBJECT”（RO）子字段 729d。其中，P 集合对应于 RE 和 RME 的集合：

如果 $LCM(\{FR_i\})_{i \in P} \text{Mod } OR = 0$ ，RO=“YES”；

否则，RO=“NO”。
 - 用如下公式初始化“SELECTED CHILDREN”（SC）子字段 729e。其中，S 集合对应于所选对象的集合（具有 RSTMT 表 2230 中等于值“YES”的“SELECTED”属性 2242）：

如果 $LCM(\{FR_i\})_{i \in S} \text{Mod } OR = 0 \# OR \# STE_name \in S$ ，则

SC=“YES”；

否则, SC=“NO”。

然后, 在主存储器 102 中分配工作缓冲区和用与默认 EF 和默认 EP 的一对 762 相对应的默认 ST 描述初始化工作缓冲区。然后, 将这个默认 ST 描述用于在主存储器 102 内的剪贴板上构建例示新 ST 的电子表格单元格范围。这种构造是像在步骤 1108 的末端说明的那样实现的。然后, 将控制交给步骤 1110。

- 在步骤 1110 中, 使“Editor Space”表格 515 成为当前表格, 和在禁止常规行插入和删除的同时, 将这个表格转成写保护模式。然后, 选择单元格范围 514 的左上单元格。然后, 将与单元格范围 514 内的当前所选单元格所在的行相对应的 EF 或 MEF 的名称填入局部变量 STE_format 中。最后, 将与单元格范围 514 内的当前所选单元格所在的行相对应的 EP 或 MEP 的名称填入局部变量 STE_profile 中。
- 在步骤 1111 中, 在显示设备 106 上显示 ST 编辑器对话框 501。
 - 用局部变量 STE_name 的值初始化标记框 504。
 - 将局部变量 STE_min 的值填入文本框 506。
 - 将局部变量 STE_max 的值填入文本框 507。
 - 将局部变量 STE_format 的值填入组合框 511。
 - 将局部变量 STE_profile 的值填入组合框 510。

然后, 根据记录在存储器剪贴板中的描述更新单元格范围 514: 在这个空白表格上, 在固定单元格地址 514 (如图 5 所示, 在本发明的优选实施例中, 地址 B2) 上粘贴剪贴板的内容, 以便用户可以在显示设备 106 上, 在窗口 500 内看见 ST 的示例。然后, 进行测试以检验对单元格范围 514 所例示的 ST 定义有贡献的所有 EF、EP、MEF 和 MEP 是否拥有个数相同的字段。如果情况是这样, 那么, 使能两个按钮“Save”513 和“Save as”512, 以便将用定位设备 105 对这两个按钮“Save”513 和“Save as”512 之一的点击识别成一个有效事件。否则, 禁止两个按钮“Save”513 和“Save as”512, 以便不将用定位设备 105 对这两个按钮“Save”513 和“Save as”512 之一的点击识别成一个有效事件。

- 在步骤 1112 中, 该方法等待 ST 编辑器对话框 501 上的任何用户动作。这样的用户动作通常来自用定位设备 105 的点击, 但也可以采取其它类似形式, 譬如, 键盘 104 上的特定键组合 (但不限于此), 或本文未

作进一步规定的任何其它类似手段。

- 在步骤 1113 中, 检测 ST 编辑器对话框 501 上的用户动作。
 - 如果用户动作是点击按钮“Save”513, 那么, 将控制交给步骤 1116;
 - 如果用户动作是点击按钮“Save as”512, 那么, 将控制交给步骤 1119;
 - 如果用户动作是点击按钮“Add”517, 那么, 将控制交给步骤 1124;
 - 如果用户动作是点击按钮“Delete”518, 那么, 将控制交给步骤 1125;
 - 如果用户动作是点击按钮“Up”519 或按钮“Down”520, 那么, 将控制交给步骤 1126;
 - 如果用户动作是更新组合框 511, 那么, 将控制交给步骤 1114;
 - 如果用户动作是更新组合框 510, 那么, 将控制交给步骤 1115;
 - 如果用户动作是点击旋钮 507, 那么, 将控制交给步骤 1122;
 - 如果用户动作是点击旋钮 508, 那么, 将控制交给步骤 1123;
 - 如果用户动作是点击按钮“Done”503 或关闭窗口按钮 502, 那么, 将控制交给步骤 1128。
- 在步骤 1114 中, 通过用在文本框 511 中找到的 EF 或 MEF 取代与单元格范围 514 内的当前所选单元格所例示的元素或元元素相对应的前 EF 或 MEF 规定, 在工作缓冲区中更新 ST 描述。然后, 还将局部变量 STE_format 设置成等于在文本框 511 中找到的名称。然后, 将控制交给步骤 1111。
- 在步骤 1115 中, 通过用在文本框 511 中找到的 EP 或 MEP 取代与单元格范围 514 内的当前所选单元格所例示的元素或元元素相对应的前 EP 或 MEP 规定, 在工作缓冲区中更新 ST 描述。然后, 还将局部变量 STE_profile 设置成等于在文本框 511 中找到的名称。然后, 将控制交给步骤 1111。
- 在步骤 1116 中, 进行测试以检验当前编辑的 ST 是否已被现有 RE 或 RME 引用, 是否已被实例化成 STI。为了这个目的, 考虑 STT 表 720 中“Name”字段 722 等于局部变量 STE_name 的记录 721 的“Type”字段 727 内的“REFERENCED”属性 729。如果“REFERENCED OBJECT” (RO) 子字段 729d 的值等于“NO”和如果“INSTANCE REFERENCE”

(IR)子字段 729c 的值等于 1 (一), 那么, 将控制交给步骤 1117; 否则, 将控制交给步骤 1118。

- 在步骤 1117 中, 通过刷新“Name”字段 722 等于局部变量 STE_name 的记录 721, 更新 STT 表 720。为了这个目的,
 - 将“Last Change Date”字段 723 设置成如中央处理器 101 所知的系统引用时间;
 - 将“Min Element #”字段 725 设置成局部变量 STE_min 的值; 和
 - 将“Max Element #”字段 726 设置成局部变量 STE_max 的值。
 - 将如单元格范围 514 所示、如记录在工作缓冲区中那样、和遵从 STDT 表 760 的 ST 的当前描述复制到“Description Ptr”字段 724 所指的存储单元上。
 - 借助于其依赖于属于“Description Ptr”字段 724 所指的 STDT 表 760 的 EF、MEF、EP 和 MEP 的集合的定义公式, 自动更新被更新成“REFERENCED”属性 729 的“FILATION REFERENCE”(FR)子字段 729b 的“Type”字段 727。
 - 对于在这个 STDT 表 760 的列 765 中找到的每个 EF 名称或 MEF 名称, 由于根据其定义公式重新计算了子字段“REFERENCED OBJECT”(RO)709d(在“REFERENCED”属性 709 内), 在“Name”字段 702 与这个元素或 MEF 名称匹配的相应记录 701 内自动更新 EFT 表 700。
 - 对于在这个 STDT 表 760 的列 764 中找到的每个 EP 名称或 MEP 名称, 由于根据其定义公式重新计算了子字段“REFERENCED OBJECT”(RO)719d(在“REFERENCED”属性 719 内), 在“Name”字段 712 与这个元素或 MEP 名称匹配的相应记录 711 内自动更新 EPT 表 710。然后, 将控制交给步骤 1111。
- 在步骤 1118 中, 发出警告消息通知, 以便通知用户编辑的 ST 已被 RE 或 RME 引用或已被实例化成现有 STI。这通常可以通过在显示设备 106 上将警告消息显示在弹出窗口中或显示在状态栏区域中来完成, 但也可以改用任何其它类似手段而不偏离本发明的精神。然后, 提醒用户取消当前“Save”操作或继续进行“Save”操作。这通常可以通过在显示设备 106 上将提醒消息显示在弹出窗口中来完成, 但也可以改用任何其

它类似手段而不偏离本发明的精神。一旦用户通过传统手段, 譬如, 用定位设备 105 点击出现在提醒消息弹出窗口内的“Cancel”或“Continue”按钮, 或不偏离本发明精神的任何其它类似手段作出了他的选择, 如果电子表格用户的决定是取消操作, 那么, 将控制交给步骤 1111, 或者, 如果电子表格用户的决定是继续进行操作, 那么, 将控制交给步骤 1117。

- 在步骤 1119 中, 对在文本框 505 中找到的值进行测试, 以确定它是否对应于有效新名称。相应准则是实现相关的, 只要新推荐名称相对于记录在“Name”字段 702、712、722、2212 和 2222 中的所有已定义名称是唯一字符串, 可以采取不同形式而不偏离本发明的精神。如果有有效性和唯一性都得到证明, 那么, 将控制交给步骤 1120; 否则, 将控制交给步骤 1121。
- 在步骤 1120 中, 在主存储器 102 内分配存储空间, 以便以后记录 ST 的描述符。这个分配的存储空间是与当前打开的电子表格文件相对应的存储空间的一部分。然后, 在 STT 表 720 中创建新记录 721, 和按如下初始化这个新记录 721:
 - 将“Name”字段 722 设置成在文本框 505 中找到和在步骤 1119 中得到核实的值; 然后, 这个字段 722 变成 STE_name 局部变量的新值;
 - 将“Last Change Date”字段 723 设置成如中央处理器 101 所知的系统引用时间;
 - 将“Description Ptr”字段 724 设置成刚刚分配的存储单元;
 - 将“Min Element#”字段 725 设置成局部变量 STE_min 的值;
 - 将“Max Element#”字段 726 设置成局部变量 STE_max 的值;
 - 将如单元格范围 514 所示、如记录在工作缓冲区中那样、和遵从 STDT 表 760 的 ST 的当前描述复制到“Description Ptr”字段 724 所指的存储单元上。
 - 按如下设置“Type”字段 727: 将属性“META”728 设置成等于“NO”, 和按如下初始化属性“REFERENCED”729:
 - 用还没有指定给任何其它“OWN REFERENCE”(OR)子字段 709a、719a、729a、780a、2219a、2229a、或 2240a 的质数初

始化 OR 子字段 729a。各种各样的传统技术可以用于识别质数，这里不作进一步详述。

- 根据如下公式初始化“FILIAION REFERENCE”(FR)子字段 729b，其中，根据记录在“Description Ptr”字段 724 中的结构，F 集合对应于构成新 ST 的 EF、MEF、EP、和 MEP 的集合：

$$FR = \prod_{i \in F} OR_i \times LCM(\{FR_i\})_{i \in F}$$

- 用值 1 (一) 初始化“INSTANCE REFERENCE”(IR)子字段 729c。

- 用如下公式初始化“REFERENCED OBJECT”(RO)子字段 729d。其中，P 集合对应于 RE 和 RME 的集合：

如果 $LCM(\{FR_i\})_{i \in P} \text{Mod } OR = 0$ ，RO=“YES”；

否则，RO=“NO”。

- 用如下公式初始化“SELECTED CHILDREN”(SC)子字段 729e。其中，S 集合对应于所选对象的集合（具有 RSTMT 表 2230 中等于值“YES”的“SELECTED”属性 2242）：

如果 $LCM(\{FR_i\})_{i \in S} \text{Mod } OR = 0 \# OR \# STE_name \in S$ ，

SC=“YES”；

否则，SC=“NO”。

- 对于在这个 STDT 表 760 的列 765 中找到的每个 EF 名称或 MEF 名称，由于根据其定义公式重新计算了子字段“REFERENCED OBJECT”(RO)709d(在“REFERENCED”属性 709 内)，在“Name”字段 702 与这个元素或 MEF 名称匹配的相应记录 701 内自动更新 EFT 表 700。
- 对于在这个 STDT 表 760 的列 764 中找到的每个 EP 名称或 MEP 名称，由于根据其定义公式重新计算了子字段“REFERENCED OBJECT”(RO)719d(在“REFERENCED”属性 719 内)，在“Name”字段 712 与这个元素或 MEP 名称匹配的相应记录 711 内自动更新 EPT 表 710。

然后，将控制交给步骤 1111。

- 在步骤 1121 中，发出警告消息通知，以便通知用户在点击“Save as”按

钮 512 之前, 必须在文本框 505 中指定有效唯一的名称。这通常可以通过在显示设备 106 上将警告消息显示在弹出窗口中或显示在状态栏区域中来完成, 但也可以改用任何其它类似手段而不偏离本发明的精神。一旦用户通过传统手段, 譬如, 用定位设备 105 点击出现在警告消息弹出窗口内的“OK”按钮, 或不偏离本发明精神的任何其它类似手段确认了这个通知消息, 将控制交给步骤 1111。

- 在步骤 1122 中, 根据定位设备 105 在旋钮 507 上指定的方向(向上或向下), 和只要其值保持正的和小于等于在本发明的优选实施例中设置成等于 254 的上限和如文本框 509 所示的值两者, 将局部变量 STE_min 加 1 (一) 或减 1 (一)。然后, 将控制交给步骤 1111。
- 在步骤 1123 中, 根据定位设备 105 在旋钮 508 上指定的方向(向上或向下), 和只要其值保持正的, 大于如文本框 506 所示的值, 和小于等于在本发明的优选实施例中设置成等于 254 的上限, 将局部变量 STE_max 加 1 (一) 或减 1 (一)。然后, 将控制交给步骤 1111。
- 在步骤 1124 中, 在例示编辑的 ST 的单元格范围 514 中, 在最后所选单元格以前所处的行上面插入新行。

然后, 选择单元格范围 514 内位于新行上的最左单元格。

然后, 在工作缓冲区中, 通过引入像其它元元素那样, 通过也分别指定给局部变量 STE_format 和 STE_profile、默许给一对默认 MEF 和默认 MEP 的一对 (MEF 765, MEP 764) 描述的新元元素, 更新 ST 定义。另外, 将如单元格范围 514 所示、如记录在工作缓冲区中那样、和遵从 STDT 表 760 的 ST 的当前描述复制到“Description Ptr”字段 724 所指的存储单元上。然后, 将控制交给步骤 1111。

- 在步骤 1125 中, 从单元格范围 514 中除去包含所选单元格的行。然后, 选择位于单元格范围 514 内代表定义在编辑的 ST 内的元素的行上的最左单元格。然后, 通过除去由一对 (MEF, MEP) 描述的删除元元素, 更新 ST 定义。另外, 将如单元格范围 514 所示、如记录在工作缓冲区中那样、和遵从 STDT 表 760 的 ST 的当前描述复制到“Description Ptr”字段 724 所指的存储单元上。然后, 将控制交给步骤 1127。
- 在步骤 1126 中, 如果电子表格用户用定位设备 105 点击了“Up”按钮 519 或“Down”按钮 520, 并且, 如果这种移动不移动远离例示 ST 的单

元格范围 514 的当前单元格, 分别向上或向下移动“Editor Space”表格 515 内的当前单元格。

- 在步骤 1127 中, 将局部变量 STE_format 和 STE_profile 分别设置成等于与单元格范围 514 内的当前所选单元格所示的元素或元元素相对应的 EF 或 MEF 的名称和 EP 或 MEP 的名称。然后, 将控制交给步骤 1111。
- 在步骤 1128 中, 关闭 ST 编辑器对话框 501, 以便它从显示设备 106 上消失, 然后, 从显示窗口中除去“Editor Space”表格 515, 以使用在 EP 编辑器调用时出现的原始表格取代它。现在再次使能在显示“Editor Space”表格 515 的同时禁止的所有装置。最后, 将控制交还给最初步骤 1101, 以便处理任何进一步的 ST 编辑器命令。

E5. RST 编辑器方法

用在本发明优选实施例中的创建或更新 RST 的方法总结在图 12 的流程图 1230 中。可以将这种方法看作 RST 编辑器命令的处理。

- 在步骤 1231 中, 该方法处在它的默认状态下, 等待启动该进程的事件。
- 在步骤 1232 中, 作为用户动作的结果, 检测 RST 编辑器命令。这个动作可以是, 例如:
 - 键盘 104 上的特定键组合;
 - 定位设备 105 在特定按钮上的点击; 或
 - 本文未作进一步规定的任何其它类似手段。
- 在步骤 1233 中, 检索命令的参数。它对应于必有参数 RSTE_name, 该参数可以取保留值“NEW”, 或与如在 RSTMT 表 2230 内的记录 2231 的“Name”字段 2232 中找到那样的字符串名称相对应的另一个值。将这个参数记录成局部变量。
- 在步骤 1234 中, 初始化一些局部变量: 将局部变量 RSTE_min 设置成值默认值 1 (一), 将局部变量 RSTE_max 设置成值 16。
- 在步骤 1235 中, 进行测试以确定局部变量 RSTE_name 所取的值。如果发现等于“NEW”, 那么, 将控制交给步骤 1239; 否则, 将控制交给步骤 1236。
- 在步骤 1236 中, 查找 RSTT 表 2220, 以定位发现其“Name”字段 2222 等于局部变量 RSTE_name 所取的值的记录 2221。如果找到这样的记录, 那么, 将控制交给步骤 1238; 否则, 将控制交给步骤 1237。

- 在步骤 1237 中，调用异常管理器，以处理这种“不该发生”状况。这样的操作是实现相关的，可以采取不同的形式，譬如，在显示设备 106 上显示错误消息弹出窗口。然后，将控制交给最初步骤 1231，以便处理任何进一步的 RST 编辑器命令。
- 在步骤 1238 中，
 - 将局部变量 RSTE_min 设置成在在步骤 1236 中找到的记录 2221 的“Min Element #”字段 2225 中找到的值；
 - 将局部变量 RSTE_max 设置成在在步骤 1236 中找到的记录 2221 的“Max Element #”字段 2226 中找到的值。

然后，将在步骤 1236 中找到的记录 2221 的“Description Ptr”字段 2224 所指的存储单元（其中，记录着按照如图 20D 所示的 RSTDT 表 2250 的 RST 的描述）复制在也遵从相同 RSTDT 表 2250 的工作缓冲区中。然后，将这种结构用于在主存储器 102 内的剪贴板上构建例示复制在工作缓冲区中的 RST 定义的电子表格单元格范围，每个单元格依次与从第一个名称 2251 开始直到最后一个 2253 的 RE 或 RME 名称相对应。然后，将控制交给步骤 1240。

- 在步骤 1239 中，根据在本发明的优选实施例中采取“New XX”形式的名称字符串，确定新创建 RST 的新名称，其中，XX 对应于对于以前定义和记录在在各自表格 EFT 700、EPT 710、STT 720、RET 2210 和 RSST 2220 的各自记录 701、711、721、2211 和 2221 中找到的“Name”字段 702、712、722、2212 和 2222 中的所有名称，保证名称唯一性的计数。只要保证新创建名称的唯一性，可以改用任何其它类似传统手段而不偏移本发明的精神。然后，将新名称记录在局部变量 RSTE_name 中。然后，在主存储器 102 内分配存储空间，以便以后记录新 RST 的例示单元格范围。这个分配的存储空间是与当前打开的电子表格文件相对应的存储空间的一部分和遵从如图 20D 所示的 RSTDT 表 2250。然后，在 RSTT 表 2220 中创建新记录 2221，和按如下初始化这个新记录 2221：
 - 将“Name”字段 2222 设置成局部变量 RSTE_name 的值；
 - 将“Last Change Date”字段 2223 设置成如中央处理器 101 所知的系统引用时间；

- 将“Description Ptr”字段 2224 设置成刚刚分配的存储单元;
- 将“Min Element #”字段 2225 设置成局部变量 RSTE_min 的值;
- 将“Max Element #”字段 2226 设置成局部变量 RSTE_max 的值;
- 按如下设置“Type”字段 2227: 将属性“META”2228 设置成等于“NO”, 和按如下初始化属性“REFERENCED”2229:

- 用还没有指定给任何其它“OWN REFERENCE”(OR)子字段 709a、719a、729a、780a、2219a、2229a、或 2240a 的质数初始化 OR 子字段 2229a。各种各样的传统技术可以用于识别质数, 这里不作进一步详述。

- 根据如下公式初始化“FILIAION REFERENCE”(FR)子字段 2229b, 其中, 根据记录在“Description Ptr”字段 2224 中的结构, F 集合对应于构成新 RST 的 RE 和 RME 的集合:

$$FR = \prod_{i \in F} OR_i \times LCM(\{FR_i\})_{i \in F}$$

- 用值 1 (一) 初始化“INSTANCE REFERENCE”(IR)子字段 2229c。
- 用值“NO”初始化“REFERENCED OBJECT”(RO)子字段 2229d。

- 用如下公式初始化“SELECTED CHILDREN”(SC)子字段 2229e。其中, S 集合对应于所选对象的集合 (具有 RSTMT 表 2230 中等于值“YES”的“SELECTED”属性 2242):

如果 $LCM(\{FR_i\})_{i \in S} \text{Mod } OR = 0 \# OR \# RSTE_name \in S$,

SC=“YES”;

否则, SC=“NO”。

然后, 在主存储器 102 中分配工作缓冲区和用与默认 RE 2252 相对应的默认 RST 描述初始化工作缓冲区。然后, 将这个默认 RST 描述用于在主存储器 102 内的剪贴板上构建例示新 RST 的电子表格单元格范围。这种构造是像在步骤 1238 的末端说明的那样实现的。然后, 将控制交给步骤 1240。

- 在步骤 1240 中, 使“Editor Space”表格 615 成为当前表格, 和在禁止常规行插入和删除的同时, 将这个表格转成写保护模式。然后, 选择单元格范围 614 的左上单元格。然后, 将与单元格范围 614 内的当前所

选单元格所在的行相对应的 RE 的名称填入局部变量 RE_name 中。

- 在步骤 1241 中, 在显示设备 106 上显示 RST 编辑器对话框 601。
 - 用局部变量 RSTE_name 的值初始化标记框 604。
 - 将局部变量 RSTE_min 的值填入文本框 606。
 - 将局部变量 RSTE_max 的值填入文本框 609。
 - 将局部变量 RE_name 的值填入组合框 610。

然后, 根据记录在存储器剪贴板中的描述更新单元格范围 614: 在这个空白表格上, 在固定单元格地址 614 (如图 6 所示, 在本发明的优选实施例中, 地址 B2) 上粘贴剪贴板的内容, 以使用户可以在显示设备 106 上, 在窗口 611 内看见 RST 的示例。

然后, 进行测试以检验对单元格范围 614 所例示的 RST 定义有贡献的所有 RE 和 RME 是否拥有个数相同的字段。如果情况是这样, 那么, 使能两个按钮“Save”613 和“Save as”612, 以便将用定位设备 105 对这两个按钮之一的点击识别成一个有效事件。否则, 禁止两个按钮“Save”613 和“Save as”612, 以便不将用定位设备 105 对这两个按钮之一的点击识别成一个有效事件。

- 在步骤 1242 中, 该方法等待 RST 编辑器对话框 601 上的任何用户动作。这样的用户动作通常来自用定位设备 105 的点击, 但也可以采取其它类似形式, 譬如, 键盘 104 上的特定键组合 (但不限于此), 或本文未作进一步规定的任何其它类似手段。
- 在步骤 1243 中, 检测 RST 编辑器对话框 601 上的用户动作。
 - 如果用户动作是点击按钮“Save”613, 那么, 将控制交给步骤 1246;
 - 如果用户动作是点击按钮“Save as”612, 那么, 将控制交给步骤 1249;
 - 如果用户动作是点击按钮“Add”617, 那么, 将控制交给步骤 1254;
 - 如果用户动作是点击按钮“Delete”618, 那么, 将控制交给步骤 1255;
 - 如果用户动作是点击按钮“Up”619 或按钮“Down”616, 那么, 将控制交给步骤 1256;
 - 如果用户动作是更新组合框 610, 那么, 将控制交给步骤 1244;
 - 如果用户动作是点击旋钮 607, 那么, 将控制交给步骤 1252;

- 如果用户动作是点击按钮 608, 那么, 将控制交给步骤 1253;
- 如果用户动作是点击按钮“Done”603 或关闭窗口按钮 602, 那么, 将控制交给步骤 1258。
- 在步骤 1244 中, 通过用在组合框 610 中找到的 RE 或 RME 取代与单元格范围 614 内的当前所选单元格所例示的 RE 或 RME 相对应的前 RE 或 RME 名称, 在工作缓冲区中更新 RST 描述。然后, 还将局部变量 RE_name 设置成等于在组合框 610 中找到的名称。然后, 将控制交给步骤 1241。
- 在步骤 1246 中, 进行测试以检验当前编辑的 RST 是否已被现有 RSTI 引用。为了这个目的, 考虑 RSTT 表 2220 中“Name”字段 2222 等于局部变量 RSTE_name 的记录 2221 的“Type”字段 2227 内的“REFERENCED”属性 2229 的值。如果“INSTANCE REFERENCE”(IR)子字段 2229c 的值等于 1 (一), 那么, 将控制交给步骤 1247; 否则, 将控制交给步骤 1248。
- 在步骤 1247 中, 通过刷新“Name”字段 2222 等于局部变量 RSTE_name 的记录 2221, 更新 RSTT 表 2220。为了这个目的,
 - 将“Last Change Date”字段 2223 设置成如中央处理器 101 所知的系统引用时间;
 - 将“Min Element #”字段 2225 设置成局部变量 RSTE_min 的值;
 - 将“Max Element #”字段 2226 设置成局部变量 RSTE_max 的值。
 - 将如单元格范围 614 所示、如记录在工作缓冲区中那样、和遵从 RSTDT 表 2250 的 RST 的当前描述复制到“Description Ptr”字段 2224 所指的存储单元上。
 - 借助于其依赖于属于“Description Ptr”字段 2224 所指的 RSTDT 表 2250 的 RE 和 RME 的集合的定义公式, 自动更新被更新成“REFERENCED”属性 2229 的“FILATION REFERENCE”(FR)子字段 2229b 的“Type”字段 2227。
 - 对于在这个 RSTDT 表 2250 的列 2254 中找到的每个 RE 名称或 RME 名称, 由于根据其定义公式重新计算了子字段“REFERENCED OBJECT”(RO) 2219d (在“REFERENCED”属性 2219 内), 在“Name”字段 2212 与这个 RE 或 RME 名称匹配的相

应记录 2211 内自动更新 RET 表 2210。

- 在步骤 1248 中，发出警告消息通知，以便通知用户编辑的 RST 已被实例化成 RSTI。这通常可以通过在显示设备 106 上将警告消息显示在弹出窗口中或显示在状态栏区域中来完成，但也可以改用任何其它类似手段而不偏离本发明的精神。然后，提醒用户取消当前“Save”操作或继续进行“Save”操作。这通常可以通过在显示设备 106 上将提醒消息显示在弹出窗口中来完成，但也可以改用任何其它类似手段而不偏离本发明的精神。一旦用户通过传统手段，譬如，用定位设备 105 点击出现在提醒消息弹出窗口内的“Cancel”或“Continue”按钮，或不偏离本发明精神的任何其它类似手段作出了他的选择，如果电子表格用户的决定是取消操作，那么，将控制交给步骤 1241，或者，如果电子表格用户的决定是继续进行操作，那么，将控制交给步骤 1247。
- 在步骤 1249 中，对在文本框 605 中找到的值进行测试，以确定它是否对应于有效新名称。相应准则是实现相关的，只要新推荐名称相对于记录在“Name”字段 702、712、722、2212 和 2222 中的所有已定义名称是唯一字符串，可以采取不同形式而不偏离本发明的精神。如果有效性和唯一性都得到证明，那么，将控制交给步骤 1250；否则，将控制交给步骤 1251。
- 在步骤 1250 中，在主存储器 102 内分配存储空间，以便以后记录 RST 的描述符。这个分配的存储空间是与当前打开的电子表格文件相对应的存储空间的一部分。然后，在 RSTT 表 2220 中创建新记录 2221，并按如下初始化这个新记录 2221：
 - 将“Name”字段 2222 设置成在文本框 605 中找到和在步骤 1249 中得到核实的值；然后，这个字段 2222 变成 RSTE_name 局部变量的新值；
 - 将“Last Change Date”字段 2223 设置成如中央处理器 101 所知的系统引用时间；
 - 将“Description Ptr”字段 2224 设置成刚刚分配的存储单元；
 - 将“Min Element#”字段 2225 设置成局部变量 RSTE_min 的值；
 - 将“Max Element#”字段 2226 设置成局部变量 RSTE_max 的值；
 - 按如下设置“Type”字段 2227：将属性“META”2228 设置成等于

“NO”，和按如下初始化属性“REFERENCED”2229:

- 用还没有指定给任何其它“OWN REFERENCE”(OR)子字段 709a、719a、729a、780a、2219a、2229a、或 2240a 的质数初始化 OR 子字段 2229a。各种各样的传统技术可以用于识别质数，这里不作进一步详述。
- 根据如下公式初始化“FILIAION REFERENCE”(FR)子字段 2229b，其中，根据记录在“Description Ptr”字段 2224 中的结构，F 集合对应于构成新 RST 的 RE 和 RME 的集合：

$$FR = \prod_{i \in F} OR_i \times LCM(\{FR_i\})_{i \in F}$$

- 用值 1 (一) 初始化“INSTANCE REFERENCE”(IR)子字段 2229c。
- 用值“NO”初始化“REFERENCED OBJECT”(RO)子字段 2229d。

- 用如下公式初始化“SELECTED CHILDREN”(SC)子字段 2229e。其中，S 集合对应于所选对象的集合（具有 RSTMT 表 2230 中等于值“YES”的“SELECTED”属性 2242）：

如果 $LCM(\{FR_i\})_{i \in S} \text{Mod } OR = 0 \# OR \# RSTE_name \in S$,

SC=“YES”;

否则，SC=“NO”。

- 将如单元格范围 614 所示、如记录在工作缓冲区中那样、和遵从 RSTDT 表 2250 的 RST 的当前描述复制到“Description Ptr”字段 2224 所指的存储单元上。
- 对于在这个 RSTDT 表 2250 的列 2254 中找到的每个 RE 名称或 RME 名称，由于根据其定义公式重新计算了子字段“REFERENCED OBJECT”(RO)2219d(在“REFERENCED”属性 2219 内)，在“Name”字段 2212 与这个 RE 或 RME 名称匹配的相应记录 2211 内自动更新 RET 表 2210。
- 在步骤 1251 中，发出警告消息通知，以便通知用户在点击“Save as”按钮 612 之前，必须在文本框 605 中指定有效唯一的名称。这通常可以通过在显示设备 106 上将警告消息显示在弹出窗口中或显示在状态栏区域中来完成，但也可以改用任何其它类似手段而不偏离本发明的精

神。一旦用户通过传统手段, 譬如, 用定位设备 105 点击出现在警告消息弹出窗口内的“OK”按钮, 或不偏离本发明精神的任何其它类似手段确认了这个通知消息, 将控制交给步骤 1241。

- 在步骤 1252 中, 根据定位设备 105 在旋钮 607 上指定的方向(向上或向下), 和只要其值保持正的和小于等于在本发明的优选实施例中设置成等于 254 的上限和如文本框 609 所示的值两者, 将局部变量 RSTE_min 加 1 (一) 或减 1 (一)。然后, 将控制交给步骤 1241。
- 在步骤 1253 中, 根据定位设备 105 在旋钮 608 上指定的方向(向上或向下), 和只要其值保持正的, 大于如文本框 606 所示的值, 和小于等于在本发明的优选实施例中设置成等于 254 的上限, 将局部变量 RSTE_max 加 1 (一) 或减 1 (一)。然后, 将控制交给步骤 1241。
- 在步骤 1254 中, 在例示编辑的 RST 的单元格范围 614 中, 在最后所选单元格以前所处的行上面插入新行。

然后, 选择单元格范围 614 内位于新行上的最左单元格。

然后, 在工作缓冲区中, 通过引入像其它元元素那样, 通过也指定给局部变量 RE_name 的名称描述的新 RME, 更新 RST 定义。另外, 将如单元格范围 614 所示、如记录在工作缓冲区中那样、和遵从 RSTDT 表 2250 的 RST 的当前描述复制到“Description Ptr”字段 2224 所指的存储单元上。然后, 将控制交给步骤 1241。

- 在步骤 1255 中, 从单元格范围 614 中除去包含所选单元格的行, 以便选择下一个 RE 或元元素。然后, 通过除去通过其名称识别的删除元元素, 更新 RST 定义。另外, 将如单元格范围 614 所示、如记录在工作缓冲区中那样、和遵从 RSTDT 表 2250 的 RST 的当前描述复制到“Description Ptr”字段 2224 所指的存储单元上。然后, 将控制交给步骤 1257。
- 在步骤 1256 中, 如果电子表格用户用定位设备 105 点击了“Up”按钮 619 或“Down”按钮 616, 并且, 如果这种移动不移动远离例示 RST 的单元格范围 614 的当前单元格, 分别向上或向下移动“Editor Space”表格 615 内的当前单元格。
- 在步骤 1257 中, 将局部变量 RE_name 设置成等于与单元格范围 614 内的当前所选单元格所标识的 RE 或 RME 相对应的 RE 或 RME 的名

称。然后，将控制交给步骤 1241。

- 在步骤 1258 中，关闭 RST 编辑器对话框 601，以便它从显示设备 106 上消失，然后，从显示窗口中除去“Editor Space”表格 615，以便用在 RST 编辑器调用时出现的原始表格取代它。现在再次使能在显示“Editor Space”表格 615 的同时禁止的所有装置。最后，将控制交还给最初步骤 1231，以便处理任何进一步的 RST 编辑器命令。

E6. ST 实例化器方法

用在本发明优选实施例中的创建遵从定义的 ST 的 STI 的方法总结在图 14A 和 14B 的流程图 1400 中，其中，后者对应于 CreateSTI 例程。可以将这种方法看作 ST 实例化器命令的处理。

- 在步骤 1401 中，该方法处在它的默认状态下，等待启动该进程的事件。
- 在步骤 1402 中，作为用户动作的结果，检测 ST 实例化器命令。这个动作可以是，例如，键盘 104 上的特定键组合，定位设备 105 在特定按钮上的点击，或本文未作进一步规定的任何其它类似手段。
- 在步骤 1403 中，进行测试以检验当前所选的单元格是否包含在存在 RSTI 的表格内。这个测试可能通过分析 RSTIT 表 2260，以识别其 Address 字段 2262 对应于与当前所选单元格相同的表格的任何记录 2261 来完成。如果情况是这样，那么，将控制交给步骤 1404；否则，将控制交给步骤 1405。
- 在步骤 1404 中，发出警告消息通知，以便通知用户在已经存在 RSTI 的表格上不能单独创建 STI。这通常可以通过在显示设备 106 上将警告消息显示在弹出窗口中或显示在状态栏区域中来完成，但也可以改用任何其它类似手段而不偏离本发明的精神。一旦用户通过传统手段，譬如，用定位设备 105 点击出现在警告消息弹出窗口内的“OK”按钮，或不偏离本发明精神的任何其它类似手段确认了这个通知消息，将控制交给步骤 1401。
- 在步骤 1405 中，首先检索命令参数 ST_name：它对应于要创建的 STI 服从的 ST 的名称。这个参数 ST_name 用于分析 STT 表 720，以便找出其“Name”字段 722 与参数 ST_name 匹配的记录 721。一旦找到这个记录 721，将它的字段“Min Element #”725 和“Max Element #”726 分别存储成局部变量 STI_min 和 STI_max。然后，将它的字段“Description

Ptr”724 用于根据引用的 STDT 表 760, 确定定义在 ST 内的元元素的个数、和定义在 ST 的每个元素或元元素成员内的单元格的个数。将第一个数存储成局部变量 STI_meta, 和将第二个数存储成局部变量 STI_width 1325 (代表未来 STI 的列数)。

然后, 用 STI_min 所取的值初始化另一个局部变量 STI_element。

然后, 用默认值“YES”初始化另一个局部变量 STI_critical。

然后, 用当前表格 1320 中的总列数初始化另一个局部变量 STI_sheet_width 1321。

然后, 用当前表格 1320 中的总行数初始化另一个局部变量 STI_sheet_height 1321。

然后, 用值 OVERLAY 初始化另一个局部变量 STI_mode。

- 在步骤 1406 中, 首先构建或更新一些其它局部变量。首先用局部变量 STI_offset_width 1323 和 STI_offset_height 1324 表示当前所选单元格 1327 的位置, 局部变量 STI_offset_width 1323 和 STI_offset_height 1324 分别对应于当前表格 1320 的左上单元格与当前所选单元格 1327 之间的列数和行数。

然后, 用作为局部变量 STI_meta 和 STI_element 之和计算的局部变量 STI_height 1326 表示未来 STI 的行数。

其次, 通过评估它们的地址确定一些工作单元格范围。

首先将与未来 STI 相对应的单元格范围 STI_range 1328 确定为当前所选单元格 1327 作为左上单元格、和行数和列数分别等于 STI_height 1326 和 STI_width 1325 的单元格范围。

然后, 将单元格范围 STI_horizontal_flushed_range 1330 确定为与 STI_range 1328 共享相同的行、和占据当前表格 1320 的 STI_width 1325 个最右列的单元格范围。

然后, 将单元格范围 STI_horizontal_kept_range 1329 确定为与 STI_range 1328 共享相同的行、和占据位于那两个 STI_range 1328 和 STI_horizontal_flushed_range 1330 之间的列的单元格范围。

然后, 将单元格范围 STI_vertical_flushed_range 1332 确定为与 STI_range 1328 共享相同的列、和占据当前表格 1320 的 STI_height 1326 个底行的单元格范围。

然后，将单元格范围 STI_vertical_kept_range 1331 确定为与 STI_range 1328 共享相同的列、和占据位于那两个 STI_range 1328 和 STI_vertical_flushed_range 1332 之间的行的单元格范围。

- 在步骤 1407 中，进行两种求和以检验未来 STI 是否恰好在当前表格 1320 的范围之内。
 - 如果发现局部变量 STI_offset_width 1323 与 STI_width 1325 之和大于局部变量 STI_sheet_width 1321，那么，将局部变量 STI_too_wide 设置成“YES”；否则，将它设置成“NO”。
 - 如果发现局部变量 STI_offset_height 1324 与 STI_height 1326 之和大于局部变量 STI_sheet_height 1322，那么，将局部变量 STI_too_high 设置成“YES”；否则，将它设置成“NO”。
- 在步骤 1408 中，根据五种可能实例化模式，进行几种测试以评估未来 STI 的创建对任何已经存在 STI 或数据的潜在影响。这些测试要求分析 STIT 表 750，和访问每个记录 751 以掌握每个已定义 STI 的地址（“Address”字段 752）和重要性（“Critical”字段 755）。这些测试评估两个给定单元格范围是否部分重叠（意味着在第一单元格范围内存在至少一个属于第二单元格范围的单元格，和至少一个不属于第二单元格范围的单元格）或第一给定单元格范围是否包括在第二给定单元格范围内（意味着属于第一单元格范围的每个单元格也属于第二单元格范围）。不同的传统范围比较技术可以用于评估范围部分重叠或范围包括，这不偏离本发明的精神；在本发明的优选实施例中将不描述它们。首先，研究 OVERLAY 实例化模式。
 - 如果存在至少一个“Critical”字段 755 取值“YES”和与单元格范围 STI_range 1328 部分重叠的现有 STI，那么，局部测试变量 STI_overlay_critical 取值“YES”；否则，局部测试变量 STI_overlay_critical 取值“NO”。
 - 如果存在至少一个“Critical”字段 755 取值“NO”和与单元格范围 STI_range 1328 部分重叠的现有 STI，那么，局部测试变量 STI_overlay_other 取值“YES”；否则，局部测试变量 STI_overlay_other 取值“NO”。
 - 如果单元格范围 STI_range 1328 内的所有单元格都是空的（不包

含数据),那么,局部测试变量 STI_overlay_data 取值“NO”;否则,局部测试变量 STI_overlay_data 取值“YES”。

其次,研究 HORIZONTAL_INSERT 实例化模式。

- 如果存在至少一个“Critical”字段 755 取值“YES”和与由当前所选单元格 1327 所在的整个行组成的单元格范围部分重叠、或与由最底部 STI_height 1326 个行构成的单元格范围部分重叠、或包括在由最底部 STI_height 1326 个行构成的单元格范围内的现有 STI,那么,局部测试变量 STI_horizontal_critical 取值“YES”;否则,局部测试变量 STI_horizontal_critical 取值“NO”。
- 如果存在至少一个“Critical”字段 755 取值“NO”和与由当前所选单元格 1327 所在的整个行组成的单元格范围部分重叠、或与由最底部 STI_height 1326 个行构成的单元格范围部分重叠、或包括在由最底部 STI_height 1326 个行构成的单元格范围内的现有 STI,那么,局部测试变量 STI_horizontal_other 取值“YES”;否则,局部测试变量 STI_horizontal_other 取值“NO”。
- 如果由最底部 STI_height 1326 个行构成的单元格范围内的所有单元格都是空的(不包含数据),那么,局部测试变量 STI_horizontal_data 取值“NO”;否则,局部测试变量 STI_horizontal_data 取值“YES”。

第三,研究 HORIZONTAL_INSERT_BY_RANGE 实例化模式。

- 如果存在至少一个“Critical”字段 755 取值“YES”和与并置两个单元格范围 STI_range 1328 和 STI_vertical_kept_range 1331 构成的单元格范围部分重叠、或与单元格范围 STI_vertical_flushed_range 1332 部分重叠、或包括在单元格范围 STI_vertical_flushed_range 1332 内的现有 STI,那么,局部测试变量 STI_horizontal_range_critical 取值“YES”;否则,局部测试变量 STI_horizontal_range_critical 取值“NO”。
- 如果存在至少一个“Critical”字段 755 取值“NO”和与并置两个单元格范围 STI_range 1328 和 STI_vertical_kept_range 1331 构成的单元格范围部分重叠、或与单元格范围 STI_vertical_flushed_range 1332 部分重叠、或包括在单元格范围 STI_vertical_flushed_range 1332

内的现有 STI, 那么, 局部测试变量 STI_horizontal_range_other 取值“YES”; 否则, 局部测试变量 STI_horizontal_range_other 取值“NO”。

- 如果单元格范围 STI_vertical_flushed_range 1332 内的所有单元格都是空的 (不包含数据), 那么, 局部测试变量 STI_horizontal_range_data 取值“NO”; 否则, 局部测试变量 STI_horizontal_range_data 取值“YES”。

第四, 研究 VERTICAL_INSERT 实例化模式。

- 如果存在至少一个“Critical”字段 755 取值“YES”和与由当前所选单元格 1327 所在的整个列组成的单元格范围部分重叠、或与由最右侧 STI_width 1325 个列构成的单元格范围部分重叠、或包括在由最右侧 STI_width 1325 个列构成的单元格范围内的现有 STI, 那么, 局部测试变量 STI_vertical_critical 取值“YES”; 否则, 局部测试变量 STI_vertical_critical 取值“NO”。
- 如果存在至少一个“Critical”字段 755 取值“NO”和与由当前所选单元格 1327 所在的所有列组成的单元格范围部分重叠、或与由最右侧 STI_width 1325 个列构成的单元格范围部分重叠、或包括在由最右侧 STI_width 1325 个列构成的单元格范围内的现有 STI, 那么, 局部测试变量 STI_vertical_other 取值“YES”; 否则, 局部测试变量 STI_vertical_other 取值“NO”。
- 如果由最右侧 STI_width 1325 个列构成的单元格范围内的所有单元格都是空的 (不包含数据), 那么, 局部测试变量 STI_vertical_data 取值“NO”; 否则, 局部测试变量 STI_vertical_data 取值“YES”。

第五, 研究 VERTICAL_INSERT_BY_RANGE 实例化模式。

- 如果存在至少一个“Critical”字段 755 取值“YES”和与并置两个单元格范围 STI_range 1328 和 STI_horizontal_kept_range 1329 构成的单元格范围部分重叠、或与单元格范围 STI_horizontal_flushed_range 1330 部分重叠、或包括在单元格范围 STI_horizontal_flushed_range 1330 内的现有 STI, 那么, 局部测试变量 STI_vertical_range_critical 取值“YES”; 否则, 局部测试

变量 STI_vertical_range_critical 取值“NO”。

- 如果存在至少一个“Critical”字段 755 取值“NO”和与并置两个单元格范围 STI_range 1328 和 STI_horizontal_kept_range 1329 构成的单元格范围部分重叠、或与单元格范围 STI_horizontal_flushed_range 1330 部分重叠、或包括在单元格范围 STI_horizontal_flushed_range 1330 内的现有 STI，那么，局部测试变量 STI_vertical_range_other 取值“YES”；否则，局部测试变量 STI_vertical_range_other 取值“NO”。
- 如果单元格范围 STI_horizontal_flushed_range 1330 内的所有单元格都是空的（不包含数据），那么，局部测试变量 STI_vertical_range_data 取值“NO”；否则，局部测试变量 STI_vertical_range_data 取值“YES”。
- 在步骤 1409 中，在显示设备 106 上显示 ST 实例化器对话框 1300。如果局部变量 STI_critical 取值“YES”，“Critical”复选框 1314 显示复选标记；否则（值“NO”），“Critical”复选框 1314 保持空白显示。用局部变量 ST_name 初始化标记框 1315。将局部变量 STI_element 的值填入文本框 1312。按如下顺序将如下局部变量的值从左到右、从顶行开始逐行填入 15 个标记框 1304：STI_overlay_critical、STI_overlay_other、STI_overlay_data、STI_horizontal_critical、STI_horizontal_other、STI_horizontal_data、STI_horizontal_range_critical、STI_horizontal_range_other、STI_horizontal_range_data、STI_vertical_critical、STI_vertical_other、STI_vertical_data、STI_vertical_range_critical、STI_vertical_range_other、和 STI_vertical_range_data。

然后，如果局部变量 STI_mode 取相应值 OVERLAY、HORIZONTAL_INSERT、HORIZONTAL_INSERT_BY_RANGE、VERTICAL_INSERT、或 VERTICAL_INSERT_BY_RANGE，那么，选项按钮“Overlay”1309、“Horizontal Insert”1308、“Horizontal Insert by Range”1307、“Vertical Insert”1306、或“Vertical Insert by Range”1305 独自显示黑点。最后，一旦如下局部变量之一取值“YES”：STI_too_wide、STI_too_high、STI_overlay_critical（只考虑局部变量 STI_mode 是否等

于 OVERLAY)、STI_horizontal_critical (只考虑局部变量 STI_mode 是否等于 HORIZONTAL_INSERT)、STI_vertical_critical (只考虑局部变量 STI_mode 是否等于 VERTICAL_INSERT)、STI_horizontal_range_critical (只考虑局部变量 STI_mode 是否等于 HORIZONTAL_INSERT_BY_RANGE)、和 STI_vertical_range_critical (只考虑局部变量 STI_mode 是否等于 VERTICAL_INSERT_BY_RANGE), 禁止“Create”按钮 1303; 否则, 使能“Create”按钮 1303。

- 在步骤 1410 中, 该方法等待 ST 实例化器对话框 1300 上、或有关当前所选单元格的任何改变的任何用户动作。这样的用户动作通常来自用定位设备 105 的点击, 但也可以采取其它类似形式, 譬如, 键盘 104 上的特定键组合 (但不限于此), 或本文未作进一步规定的任何其它类似手段。
- 在步骤 1411 中, 检测 ST 实例化器对话框 1300 上、或有关当前所选单元格的改变的用户动作。
 - 如果用户动作是点击“Create”按钮 1303, 那么, 将控制交给步骤 1416;
 - 如果用户动作是点击旋钮 1313 的上部, 那么, 将控制交给步骤 1415;
 - 如果用户动作是点击旋钮 1313 的下部, 那么, 将控制交给步骤 1414;
 - 如果用户动作是点击“Critical”按钮 1314, 那么, 将控制交给步骤 1413;
 - 如果用户动作是点击选项按钮 1309、1308、1307、1306、和 1305 之一, 那么, 将控制交给步骤 1412;
 - 如果用户动作是点击“Cancel”按钮 1302 或关闭窗口按钮 1301, 那么, 将控制交给步骤 1418;
 - 最后, 如果用户动作是改变当前所选单元格的位置, 那么, 将控制交给步骤 1406。
- 在步骤 1412 中, 如果电子表格用户用定位设备 105 分别点击选项按钮 1309、1308、1307、1306、或 1305, 局部变量 STI_mode 取值 OVERLAY、

HORIZONTAL_INSERT、HORIZONTAL_INSERT_BY_RANGE、VERTICAL_INSERT、或 VERTICAL_INSERT_BY_RANGE。然后，将控制交给步骤 1406。

- 在步骤 1413 中，更新局部变量 STI_critical，以便在值“YES”和“NO”之间切换。然后，将控制交给步骤 1406。
- 在步骤 1414 中，只要其值保持大于等于局部变量 STI_min 的值，将局部变量 STI_element 减 1（一）。然后，将控制交给步骤 1406。
- 在步骤 1415 中，只要其值保持小于等于局部变量 STI_max 的值，将局部变量 STI_element 加 1（一）。然后，将控制交给步骤 1406。
- 在步骤 1416 中，访问 STIT 表 750，以便从中除去与如在步骤 1408 期间对局部变量 STI_mode 所代表的插入模式识别的那样，新实例的引入破坏的 STI 相对应的每个记录 751。然后，更新 STT 表 720，以反映每个 STI 的除去。对于每个除去的 STI，将其“Name”字段 722 等于与除去 STI 相对应的 STIT 表 750 的记录 751 的“ST”字段 753 的记录 721 的“REFERENCED”属性 729 的“INSTANCE REFERENCE”（IR）字段 729c 除以 2（二）。
- 在步骤 1417 中，调用例程 CreateSTI。
- 在步骤 1418 中，关闭 ST 实例化器对话框 1300，以便它从显示设备 106 上消失。最后，将控制交还给最初步骤 1401，以便处理任何进一步的 ST 实例化器命令。

如下步骤，即，图 14B 的所有部分对应于像用在本发明优选实施例中那样的 CreateSTI 例程的执行。

- 在步骤 1419 中，在 STIT 表 750 中引入新记录 751。在这个记录 751 内，用单元格范围 STI_range 1328 的地址初始化“Address”字段 752，用局部变量 ST_name 的值初始化“ST”字段 753，用局部变量 STI_element 的值初始化“Element #”字段 754，用局部变量 STI_critical 的值初始化“Critical”字段 755，用构成新 STI 的页眉部分的元元素的个数（这个数字等于与新 STI 服从的 ST 相关联的 STDT 表 760 的页眉部分 767 中的对数）初始化“Header Size”字段 756，和用构成新 STI 的页脚部分的元元素的个数（这个数字等于与新 STI 服从的 ST 相关联的 STDT 表 760 的页脚部分 766 中的对数）初始化“Footer Size”字段 757。

然后，扫描 STT 表 720，以便识别发现“Name”字段等于局部变量 ST_name 的记录 721。一旦找到，通过将“INSTANCE REFERENCE”子字段 729c 乘以 2（二），更新这个记录 721 的“Type”字段 727 内的“REFERENCED”属性 729。

- 在步骤 1420 中，进行测试以检验局部变量 STI_mode 的值。
 - 如果发现这个值等于 OVERLAY，那么，将控制交给步骤 1425；
 - 如果发现这个值等于 HORIZONTAL_INSERT，那么，将控制交给步骤 1424；
 - 如果发现这个值等于 HORIZONTAL_INSERT_BY_RANGE，那么，将控制交给步骤 14244；
 - 如果发现这个值等于 VERTICAL_INSERT，那么，将控制交给步骤 1423；
 - 如果发现这个值等于 VERTICAL_INSERT_BY_RANGE。然后，将控制交给步骤 1421。
- 在步骤 1421 中，选择单元格范围 STI_range 1328 以便成为当前所选单元格范围，该当前所选单元格范围保持在其前者的位置 1327 上，然后，进行“将列插入所选范围内”的常规操作。
- 在步骤 1422 中，选择单元格范围 STI_range 1328 以便成为当前所选单元格范围，该当前所选单元格范围保持在其前者的位置 1327 上，然后，进行“将行插入所选范围内”的常规操作。
- 在步骤 1423 中，选择单元格范围 STI_range 1328 以便成为当前所选单元格范围，该当前所选单元格范围保持在其前者的位置 1327 上，然后，进行“列插入”的常规操作。然后，将控制交给步骤 1425。
- 在步骤 1424 中，选择单元格范围 STI_range 1328 以便成为当前所选单元格范围，该当前所选单元格范围保持在其前者的位置 1327 上，然后，进行“行插入”的常规操作。然后，将控制交给步骤 1425。
- 在步骤 1425 中，将局部变量 STI_index 初始化成局部变量 STI_element 所取的值。然后，分析 STT 表 720，以便识别其“Name”字段 722 与局部变量 ST_name 的值匹配的记录 721。在这个记录 721 内检索允许在存储器中定位与要创建的新 STI 服从的 ST 相关联的 STDT 表 760 的“Description Ptr”字段 724。然后，将在这个 STDT 表 760 内找到的元

素或MEF名称和元素或MEP名称的第一对761设置成当前名称对(EF或MEF名称, EP或MEP名称)。

- 在步骤1426中, 分析EPT表710, 以便找出发现其“Name”字段712等于当前对内的EP或MEP名称的记录711。一旦找到这个记录711, 检索它的“Description Ptr”字段714, 以便在存储器中定位例示EP或MEP的单元格范围。只通过值将这个EP或MEP的描述复制-粘贴到当前所选单元格上, 以便STI_range内的相应行接受EP或MEP初始值。然后, 分析EFT表700, 以便找出发现其“Name”字段702等于当前对内的EF或MEF名称的记录701。一旦找到这个记录701, 检索它的“Description Ptr”字段704, 以便在存储器中定位例示EF或MEF的单元格范围。只通过属性将这个EF或MEF的描述复制-粘贴到当前所选单元格上, 以便STI_range内的相应行接受EF或MEF属性。
- 在步骤1427中, 进行测试以检验当前对(EF或MEF名称, EP或MEP名称)对应于元素还是元元素。在第一种情况下, 将控制交给步骤1428, 和在第二种情况下, 将控制交给步骤1429。
- 在步骤1428中, 将局部变量STI_index减1(一)。然后, 将控制交给步骤1430。
- 在步骤1429中, 进行测试以检验当前对(EF或MEF名称, EP或MEP名称)是否是STDT表760内的最后一个763。如果情况是这样, 通过使控制返回到例程调用程序完成CreateSTI的执行; 否则, 将控制交给步骤1431。
- 在步骤1430中, 进行测试以检验局部变量STI_index是否等于0(零)。如果情况是这样, 将控制交给步骤1429; 否则, 将控制交给步骤1432。
- 在步骤1431中, 使STDT表760中接在当前一对之后的名称对(EF或MEF名称, EP或MEP名称)成为当前名称对。
- 在步骤1432中, 将当前所选单元格向下移动一行。然后, 将控制交给步骤1426。

E7. STI 插入管理器方法

用在本发明优选实施例中的通过引入新元素改变现有STI的方法总结在图15A的流程图1500中。可以将这种方法看作STI插入管理器命令的处理。

- 在步骤1501中, 该方法处在它的默认状态下, 等待启动该进程的事件。

- 在步骤 1502 中，作为用户动作的结果，检测 STI 插入管理器命令。这个动作可以是，例如：

- 键盘 104 上的特定键组合；
- 定位设备 105 在特定按钮上的点击；或
- 本文未作进一步规定的任何其它类似手段。

当检测到 STI 插入管理器命令时，当前电子选择对应于可能缩减成单个单元格、称为当前所选单元格范围和包括当前所选单元格的单元格范围。如果这个当前所选单元格不是当前所选单元格范围内的左上单元格，那么，当前所选单元格范围的左上单元格成为当前所选单元格。

- 在步骤 1503 中，进行测试以检验当前所选单元格是否位于现有 STI 内。这个测试通过分析 STIT 表 750，和在每个记录 751 中访问“Address”字段 752，以便确定在这个字段中指定的单元格范围地址是否的确包括各个当前所选单元格 1707 的地址来完成。如果情况是这样，那么，当前所选单元格 1707 包含在名为 STIM_instance_range 1713 的 STI 中，并且，将控制交给步骤 1504；否则，将控制交给步骤 1513。
- 在步骤 1504 中，首先检索在步骤 1503 中找到的记录 751，以便初始化来自其描述 STI 的 STIM_instance_range 1713 的字段局部变量：

- 用“ST”字段 753 的值初始化局部变量 ST_name；
- 用“Element #”字段 754 的值初始化局部变量 STIM_element；
- 用“Critical”字段 755 的值初始化局部变量 STIM_critical；
- 用“Header Size”字段 756 的值初始化局部变量 STIM_header_size；
和
- 用“Footer Size”字段 757 的值初始化局部变量 STIM_footer_size。

然后，将局部变量 ST_name 用于分析 STT 表 720，以便找出其“Name”字段 722 与参数 ST_name 匹配的记录 721。一旦找到这个记录 721，将它的字段“Max Element #”726 存储成局部变量 STIM_max。然后，用当前表格 1700 中的总列数初始化另一个局部变量 STIM_sheet_width 1701。然后，用当前表格 1700 中的总行数初始化另一个局部变量 STIM_sheet_height 1701。然后，用值 HORIZONTAL_INSERT 初始化另一个局部变量 STIM_mode。然后，将当前所选单元格 1707 的位置用于初始化与当前表格 1700 的左上单元格与当前所选单元格 1707 之

间的行数相对应的局部变量 STIM_range_offset_height 1709。然后，用局部变量 STIM_height 1706 表示当前所选单元格范围 STIM_range 1708 的行数。然后，首先用局部变量 STIM_offset_width 1703 和 STIM_offset_height 1704 表示单元格范围 STIM_instance_range 1713 的左上单元格的位置，局部变量 STIM_offset_width 1703 和 STIM_offset_height 1704 分别对应于当前表格 1320 的左上单元格与单元格范围 STIM_instance_range 1713 的左上单元格之间的列数和行数。

然后，将单元格范围 STIM_vertical_flushed_range 1712 确定成与 STIM_instance_range 1713 共享相同的列、和占据当前表格 1700 的 STIM_height 1706 个底行的单元格范围。然后，将单元格范围 STIM_vertical_kept_range 1711 确定成与 STIM_instance_range 1713 共享相同的列、和占据位于那两个 STIM_instance_range 1713 和 STIM_vertical_flushed_range 1712 之间的行的单元格范围。

- 在步骤 1505 中，进行测试以确定当前所选单元格 1707 位于当前 STI 的页眉部分或页脚部分内，还是位于当前 STI 的元素内。如果局部变量 STIM_offset_height 1704 与 STIM_header_size 之和小于等于局部变量 STIM_range_offset_height 1709，和如果局部变量 STIM_range_offset_height 1709 小于等于 STIM_offset_height 1704、STIM_header_size 与 STIM_element 之和，那么，当前所选单元格 1707 在当前 STI 的页眉部分和页脚部分之外，并且，将控制交给步骤 1508；否则，将控制交给步骤 1506。
- 在步骤 1506 中，发出警告消息通知，以便通知用户如果继续进行插入操作，可能会破坏当前 STI。这通常可以通过在显示设备 106 上将警告消息显示在弹出窗口中或显示在状态栏区域中来完成，但也可以改用任何其它类似手段而不偏离本发明的精神。然后，提醒用户取消当前“Insertion”操作，或继续进行“Insertion”操作。这通常可以通过在显示设备 106 上将提醒消息显示在弹出窗口中来完成，但也可以改用任何其它类似手段而不偏离本发明的精神。一旦用户通过传统手段，譬如，用定位设备 105 点击出现在提醒消息弹出窗口内的“Cancel”或“Continue”按钮，或不偏离本发明精神的任何其它类似手段作出他的选择，如果电子表格用户的决定是取消操作，将控制交给步骤 1505，或

者,如果电子表格用户的决定是继续进行操作,将控制交给步骤 1507。

- 在步骤 1507 中,访问 STIT 表 750,以便从中除去与在步骤 1503 中识别的当前 STI 相对应的和包含当前所选单元格 1707 的记录 751。然后,更新 STT 表 720,以反映 STI 的除去。将其“Name”字段 722 等于与除去 STI 相对应的 STIT 表 750 的记录 751 的“ST”字段 753 的记录 721 的“REFERENCED”属性 729 的“INSTANCE REFERENCE”(IR)字段 729c 除以 2 (二)。
- 在步骤 1508 中,进行两种求和以检验当前 STI 内的插入是否落在当前表格 1320 的边界之内和落在 STI 的最大尺寸之内。
 - 如果发现局部变量 STIM_height 1706 与 STIM_element 之和大于局部变量 STIM_max,那么,将局部变量 STI_too_high 设置成“YES”;否则,将它设置成“NO”。
 - 如果发现局部变量 STIM_offset_height 1704、STIM_header_size、STIM_element、STIM_footer_size 与 STIM_height 1706 之和大于局部变量 STIM_sheet_height 1702,那么,将局部变量 STI_too_high 设置成“YES”;否则,将它设置成“NO”。
- 在步骤 1509 中,根据两种可能插入模式,进行几种测试以评估插入对任何已经存在 STI 或数据的潜在影响。这些测试要求分析 STIT 表 750,和访问每个记录 751 以掌握每个已定义 STI 的地址(“Address”字段 752)和重要性(“Critical”字段 755)。这些测试评估两个给定单元格范围是否部分重叠(意味着在第一单元格范围内存在至少一个属于第二单元格范围的单元格,和至少一个不属于第二单元格范围的单元格)或第一给定单元格范围是否包括在第二给定单元格范围内(意味着属于第一单元格范围的每个单元格也属于第二单元格范围)。不同的传统范围比较技术可以用于评估范围部分重叠或范围包括,这不偏离本发明的精神;在本发明的优选实施例中将不描述它们。

首先,研究 HORIZONTAL_INSERT 实例化模式。

- 如果存在至少一个“Critical”字段 755 取值“YES”和与由当前所选单元格 1707 所在的整个行组成的单元格范围部分重叠、或与由最底部 STIM_height 1706 个行构成的单元格范围部分重叠、或包括在由最底部 STIM_height 1706 个行构成的单元格范围内的现有

STI, 那么, 局部测试变量 STIM_horizontal_critical 取值“YES”; 否则, 局部测试变量 STIM_horizontal_critical 取值“NO”。

- 如果存在至少一个“Critical”字段 755 取值“NO”和与由当前所选单元格 1707 所在的整个行组成的单元格范围部分重叠、或与由最底部 STIM_height 1076 个行构成的单元格范围部分重叠、或包括在由最底部 STIM_height 1706 个行构成的单元格范围内的现有 STI, 那么, 局部测试变量 STIM_horizontal_other 取值“YES”; 否则, 局部测试变量 STIM_horizontal_other 取值“NO”。
- 如果由最底部 STIM_height 1706 个行构成的单元格范围内的所有单元格都是空的 (不包含数据), 那么, 局部测试变量 STIM_horizontal_data 取值“NO”; 否则, 局部测试变量 STIM_horizontal_data 取值“YES”。

其次, 研究 HORIZONTAL_INSERT_BY_RANGE 实例化模式。

- 如果存在至少一个“Critical”字段 755 取值“YES”和与并置单元格范围 STIM_vertical_kept_range 1711 和通过除去当前所选单元格 1712 上面的行从单元格范围 STIM_instance_range 1713 中导出的单元格范围构成的单元格范围部分重叠、或与单元格范围 STIM_vertical_flushed_range 1712 部分重叠、或包括在单元格范围 STIM_vertical_flushed_range 1712 内的现有 STI, 那么, 局部测试变量 STIM_horizontal_range_critical 取值“YES”; 否则, 局部测试变量 STIM_horizontal_range_critical 取值“NO”。
- 如果存在至少一个“Critical”字段 755 取值“NO”和与并置单元格范围 STIM_vertical_kept_range 1711 和通过除去当前所选单元格 1712 上面的行从单元格范围 STIM_instance_range 1713 中导出的单元格范围构成的单元格范围部分重叠、或与单元格范围 STIM_vertical_flushed_range 1712 部分重叠、或包括在单元格范围 STIM_vertical_flushed_range 1712 内的现有 STI, 那么, 局部测试变量 STIM_horizontal_range_other 取值“YES”; 否则, 局部测试变量 STIM_horizontal_range_other 取值“NO”。
- 如果单元格范围 STIM_vertical_flushed_range 1712 内的所有单元格都是空的 (不包含数据), 那么, 局部测试变量

STIM_horizontal_range_data 取值“NO”；否则，局部测试变量 STIM_horizontal_range_data 取值“YES”。

- 在步骤 1510 中，在显示设备 106 上显示 ST 插入管理器对话框 1600。如果局部变量 STIM_critical 取值“YES”，“Critical”复选框 1610 显示复选标记；否则（值“NO”），“Critical”复选框 1610 保持空白显示。用局部变量 ST_name 初始化标记框 1611。将局部变量 STIM_height 1706 的值填入文本框 1608。将局部变量 STIM_too_high 的值填入标记框 1604。按如下顺序将如下局部变量的值从左到右、从顶行开始逐行填入 6 个标记框 1304：

- STIM_horizontal_critical;
- STIM_horizontal_other;
- STIM_horizontal_data;
- STIM_horizontal_range_critical;
- STIM_horizontal_range_other;
- STIM_horizontal_range_data.

然后，如果局部变量 STIM_mode 取相应值 HORIZONTAL_INSERT、或 HORIZONTAL_INSERT_BY_RANGE，那么，选项按钮 1606 或 1605 独自显示黑点。最后，一旦如下局部变量之一取值“YES”：STIM_too_high、STIM_horizontal_critical（只考虑局部变量 STIM_mode 是否等于 HORIZONTAL_INSERT）、和 STIM_horizontal_range_critical（只考虑局部变量 STIM_mode 是否等于 HORIZONTAL_INSERT_BY_RANGE），禁止“Insert”按钮 1603；否则，使能“Insert”按钮 1603。

- 在步骤 1511 中，该方法等待 ST 插入管理器对话框 1600 上的任何用户动作。这样的用户动作通常来自用定位设备 105 的点击，但也可以采取其它类似形式，譬如，键盘 104 上的特定键组合（但不限于此），或本文未作进一步规定的任何其它类似手段。
- 在步骤 1512 中，检测 ST 插入管理器对话框 1600 上的用户动作。
 - 如果用户动作是点击“Insert”按钮 1603，那么，将控制交给步骤 1525；
 - 如果用户动作是点击按钮 1609 的上部，那么，将控制交给步骤

- 1522;
- 如果用户动作是点击旋钮 1609 的下部, 那么, 将控制交给步骤 1541;
 - 如果用户动作是点击“Critical”按钮 1610, 那么, 将控制交给步骤 1523;
 - 如果用户动作是点击选项按钮 1606 和 1605 之一, 那么, 将控制交给步骤 1524; 和
 - 如果用户动作是点击“Cancel”按钮 1602 或关闭窗口按钮 1601, 那么, 将控制交给步骤 1521。
- 在步骤 1513 中, 用当前表格 1740 中的总列数初始化局部变量 STIM_sheet_width 1741 (参照图 17B)。然后, 用当前表格 1740 中的总行数初始化另一个局部变量 STIM_sheet_height 1742。然后, 用值 HORIZONTAL_INSERT 初始化另一个局部变量 STIM_mode。然后, 分别用局部变量 STIM_height 1746 和 STIM_width 1745 表示当前所选单元格范围 STIM_rnage 1748 的列数和行数。然后, 首先用局部变量 STIM_offset_width 1743 和 STIM_offset_height 1744 表示当前所选单元格 1747 的位置, 局部变量 STIM_offset_width 1743 和 STIM_offset_height 1744 分别对应于当前表格 1740 的左上单元格与当前所选单元格 1747 之间的列数和行数。然后, 将单元格范围 STIM_vertical_flushed_range 1752 确定成与 STIM_range 1748 共享相同的列、和占据当前表格 1740 的 STIM_height 1746 个底行的单元格范围。然后, 将单元格范围 STIM_vertical_kept_range 1751 确定成与 STIM_range 1748 共享相同的列、和占据位于那两个 STIM_range 1743 和 STIM_vertical_flushed_range 1752 之间的行的单元格范围。然后, 将单元格范围 STIM_horizontal_flushed_range 1750 确定成与 STIM_range 1748 共享相同的行、和占据当前表格 1740 的 STIM_width 1745 个最右列的单元格范围。然后, 将单元格范围 STIM_horizontal_kept_range 1749 确定成与 STIM_range 1748 共享相同的行、和占据位于那两个 STIM_range 1748 和 STIM_horizontal_flushed_range 1750 之间的列的单元格范围。
 - 在步骤 1514 中, 根据四种可能插入模式, 进行几种测试以评估插入对

任何已存在 STI 或数据的潜在影响。这些测试要求分析 STIT 表 750, 和访问每个记录 751 以掌握每个已定义 STI 的地址 (“Address”字段 752) 和重要性 (“Critical”字段 755)。这些测试评估两个给定单元格范围是否部分重叠 (意味着在第一单元格范围内存在至少一个属于第二单元格范围的单元格, 和至少一个不属于第二单元格范围的单元格) 或第一给定单元格范围是否包括在第二给定单元格范围内 (意味着属于第一单元格范围的每个单元格也属于第二单元格范围)。不同的传统范围比较技术可以用于评估范围部分重叠或范围包括, 这不偏离本发明的精神; 在本发明的优选实施例中将不描述它们。

首先, 研究 HORIZONTAL_INSERT 插入模式。

- 如果存在至少一个 “Critical” 字段 755 取值 “YES” 和与由当前所选单元格 1747 所在的整个行组成的单元格范围部分重叠、或与由最底部 STIM_height 1746 个行构成的单元格范围部分重叠、或包括在由最底部 STIM_height 1746 个行构成的单元格范围内的现有 STI, 那么, 局部测试变量 STIM_horizontal_critical 取值 “YES”; 否则, 局部测试变量 STIM_horizontal_critical 取值 “NO”。
- 如果存在至少一个 “Critical” 字段 755 取值 “NO” 和与由当前所选单元格 1747 所在的整个行组成的单元格范围部分重叠、或与由最底部 STIM_height 1746 个行构成的单元格范围部分重叠、或包括在由最底部 STIM_height 1746 个行构成的单元格范围内的现有 STI, 那么, 局部测试变量 STIM_horizontal_other 取值 “YES”; 否则, 局部测试变量 STIM_horizontal_other 取值 “NO”。
- 如果由最底部 STIM_height 1746 个行构成的单元格范围内的所有单元格都是空的 (不包含数据), 那么, 局部测试变量 STIM_horizontal_data 取值 “NO”; 否则, 局部测试变量 STIM_horizontal_data 取值 “YES”。

其次, 研究 HORIZONTAL_INSERT_BY_RANGE 插入模式。

- 如果存在至少一个 “Critical” 字段 755 取值 “YES” 和与并置两个单元格范围 STIM_range 1748 和 STIM_vertical_kept_range 1751 构成的单元格范围部分重叠、或与单元格范围 STIM_vertical_flushed_range 1752 部分重叠、或包括在单元格范围

STIM_vertical_flushed_range 1752 内的现有 STI, 那么, 局部测试变量 STIM_horizontal_range_critical 取值“YES”; 否则, 局部测试变量 STIM_horizontal_range_critical 取值“NO”。

- 如果存在至少一个“Critical”字段 755 取值“NO”和与并置两个单元格范围 STIM_range 1748 和 STIM_vertical_kept_range 1751 构成的单元格范围部分重叠、或与单元格范围 STIM_vertical_flushed_range 1752 部分重叠、或包括在单元格范围 STIM_vertical_flushed_range 1752 内的现有 STI, 那么, 局部测试变量 STIM_horizontal_range_other 取值“YES”; 否则, 局部测试变量 STIM_horizontal_range_other 取值“NO”。
- 如果单元格范围 STIM_vertical_flushed_range 1752 内的所有单元格都是空的 (不包含数据), 那么, 局部测试变量 STIM_horizontal_range_data 取值“NO”; 否则, 局部测试变量 STIM_horizontal_range_data 取值“YES”。

第三, 研究 VERTICAL_INSERT 插入模式。

- 如果存在至少一个“Critical”字段 755 取值“YES”和与由当前所选单元格 1747 所在的整个列组成的单元格范围部分重叠、或与由最右侧 STIM_width 1745 个列构成的单元格范围部分重叠、或包括在由最右侧 STIM_width 1745 个列构成的单元格范围内的现有 STI, 那么, 局部测试变量 STIM_vertical_critical 取值“YES”; 否则, 局部测试变量 STIM_vertical_critical 取值“NO”。
- 如果存在至少一个“Critical”字段 755 取值“NO”和与由当前所选单元格 1747 所在的整个列组成的单元格范围部分重叠、或与由最右侧 STIM_width 1745 个列构成的单元格范围部分重叠、或包括在由最右侧 STIM_width 1745 个列构成的单元格范围内的现有 STI, 那么, 局部测试变量 STIM_vertical_other 取值“YES”; 否则, 局部测试变量 STIM_vertical_other 取值“NO”。
- 如果由最右侧 STIM_width 1745 个列构成的单元格范围内的所有单元格都是空的 (不包含数据), 那么, 局部测试变量 STIM_vertical_data 取值“NO”; 否则, 局部测试变量 STIM_vertical_data 取值“YES”。

第四，研究 VERTICAL_INSERT_BY_RANGE 插入模式。

- 如果存在至少一个“Critical”字段 755 取值“YES”和与并置两个单元格范围 STIM_range 1748 和 STIM_horizontal_kept_range 1749 构成的单元格范围部分重叠、或与单元格范围 STIM_horizontal_flushed_range 1750 部分重叠、或包括在单元格范围 STIM_horizontal_flushed_range 1750 内的现有 STI，那么，局部测试变量 STIM_vertical_range_critical 取值“YES”；否则，局部测试变量 STIM_vertical_range_critical 取值“NO”。
- 如果存在至少一个“Critical”字段 755 取值“NO”和与并置两个单元格范围 STIM_range 1748 和 STIM_horizontal_kept_range 1749 构成的单元格范围部分重叠、或与单元格范围 STIM_horizontal_flushed_range 1750 部分重叠、或包括在单元格范围 STIM_horizontal_flushed_range 1750 内的现有 STI，那么，局部测试变量 STIM_vertical_range_other 取值“YES”；否则，局部测试变量 STIM_vertical_range_other 取值“NO”。
- 如果单元格范围 STIM_horizontal_flushed_range 1750 内的所有单元格都是空的（不包含数据），那么，局部测试变量 STIM_vertical_range_data 取值“NO”；否则，局部测试变量 STI_vertical_range_data 取值“YES”。
- 在步骤 1515 中，根据在步骤 1514 期间指定给如下局部变量的值，进行测试以检验插入对任何现有 STI 的影响：
 - STIM_horizontal_critical;
 - STIM_horizontal_other;
 - STIM_horizontal_range_critical;
 - STIM_horizontal_range_other;
 - STIM_vertical_critical;
 - STIM_vertical_other;
 - STIM_vertical_range_critical; 和
 - STIM_vertical_range_other。

如果这些局部变量没有一个取值“YES”，那么，将控制交给步骤 1516；否则，如果这些局部变量的至少一个取值“YES”，那么，将控制交给

步骤 1517。

- 在步骤 1516 中，触发像在传统电子表格环境下使用和定义的传统插入方法，然后，将控制交还给最初步骤 1501，以便处理任何未来的 STI 插入管理器命令。
- 在步骤 1517 中，在显示设备 106 上显示 ST 插入管理器对话框 1600。用保留值“None”初始化标记框 1629。按如下顺序将如下局部变量的值从左到右、从顶行开始逐行填入 12 个标记框 1624:

- STIM_horizontal_critical;
- STIM_horizontal_other;
- STIM_horizontal_data;
- STIM_horizontal_range_critical;
- STIM_horizontal_range_other;
- STIM_horizontal_range_data;
- STIM_vertical_critical;
- STIM_vertical_other;
- STIM_vertical_data;
- STIM_vertical_range_critical;
- STIM_vertical_range_other;
- STIM_vertical_range_data.

然后，如果局部变量 STIM_mode 取相应值 HORIZONTAL_INSERT、HORIZONTAL_INSERT_BY_RANGE、VERTICAL_INSERT、或 VERTICAL_INSERT_BY_RANGE，那么，选项按钮 1628、1627、1626、或 1625 独自显示黑点。

最后，一旦如下局部变量之一取值“YES”：STIM_horizontal_critical（只考虑局部变量 STIM_mode 是否等于 HORIZONTAL_INSERT）、STIM_vertical_critical（只考虑局部变量 STIM_mode 是否等于 VERTICAL_INSERT）、STIM_horizontal_range_critical（只考虑局部变量 STIM_mode 是否等于 HORIZONTAL_INSERT_BY_RANGE）、和 STIM_vertical_range_critical（只考虑局部变量 STIM_mode 是否等于 VERTICAL_INSERT_BY_RANGE），禁止“Insert”按钮 1623；否则，使能“Insert”按钮 1623。

- 在步骤 1518 中,该方法等待 ST 插入管理器对话框 1620 上的任何用户动作。这样的用户动作通常来自用定位设备 105 的点击,但也可以采取其它类似形式,譬如,键盘 104 上的特定键组合(但不限于此),或本文未作进一步规定的任何其它类似手段。
- 在步骤 1519 中,检测 ST 插入管理器对话框 1620 上的用户动作。
 - 如果用户动作是点击“Insert”按钮 13623,那么,将控制交给步骤 1526;
 - 如果用户动作是点击选项按钮 1628、1627、1626、和 1625 之一,那么,将控制交给步骤 1520;
 - 如果用户动作是点击“Cancel”按钮 1622 或关闭窗口按钮 1621,那么,将控制交给步骤 1521。
- 在步骤 1520 中,如果电子表格用户用定位设备 105 分别点击选项按钮 1628、1627、1626、或 1625,局部变量 STIM_mode 取值 HORIZONTAL_INSERT、HORIZONTAL_INSERT_BY_RANGE、VERTICAL_INSERT、或 VERTICAL_INSERT_BY_RANGE。然后,将控制交给步骤 1517。
- 在步骤 1521 中,关闭 ST 插入管理器对话框 1600 或 1620,以便它从显示设备 106 上消失。最后,将控制交还给最初步骤 1501,以便处理任何未来的 ST 插入管理器命令。
- 在步骤 1522 中,只要其值与局部变量 STIM_element 的值之和保持小于等于局部变量 STIM_max 的值,将局部变量 STIM_height 1706 加 1 (一)。如果增加已经完成,通过在最后一行下面将新行加入当前选择中,扩大当前所选单元格范围 STIM_mage 1708。然后,将控制交给步骤 1508。
- 在步骤 1523 中,更新局部变量 STIM_critical,以便在值“YES”和“NO”之间切换。然后,用局部变量 STIM_critical 的值更新如在步骤 1503 中找到那样的、STIT 表 750 的记录 751 内的字段“Critical”755。然后,将控制交给步骤 1508。
- 在步骤 1524 中,如果电子表格用户用定位设备 105 分别点击选项按钮 1606、或 1605,局部变量 STIM_mode 取值 HORIZONTAL_INSERT、HORIZONTAL_INSERT_BY_RANGE。然后,将控制交给步骤 1508。

- 在步骤 1525 中, 访问 STIT 表 750, 以便从中除去与如在步骤 1509 期间对局部变量 STI_mode 所代表的插入模式识别的那样, 新行的插入破坏的 STI 相对应的每个记录 751。然后, 更新 STT 表 720, 以反映每个 STI 的除去。对于每个除去的 STI, 将其“Name”字段 722 等于与除去 STI 相对应的 STIT 表 750 的记录 751 的“ST”字段 753 的记录 721 的“REFERENCED”属性 729 的“INSTANCE REFERENCE”(IR) 字段 729c 除以 2 (二)。然后, 将控制交给步骤 1527。
- 在步骤 1526 中, 访问 STIT 表 750, 以便从中除去与如在步骤 1514 期间对局部变量 STI_mode 所代表的插入模式识别的那样, 新行的插入破坏的 STI 相对应的每个记录 751。然后, 更新 STT 表 720, 以反映每个 STI 的除去。对于每个除去的 STI, 将其“Name”字段 722 等于与除去 STI 相对应的 STIT 表 750 的记录 751 的“ST”字段 753 的记录 721 的“REFERENCED”属性 729 的“INSTANCE REFERENCE”(IR) 字段 729c 除以 2 (二)。然后, 将控制交给步骤 1528。
- 在步骤 1527 中, 进行测试以检验局部变量 STIM_mode 的值。如果发现这个值等于 HORIZONTAL_INSERT, 那么, 将控制交给步骤 1529。如果发现这个值等于 HORIZONTAL_INSERT_BY_RANGE, 那么, 将控制交给步骤 1530。
- 在步骤 1528 中, 进行测试以检验局部变量 STIM_mode 的值。
 - 如果发现这个值等于 HORIZONTAL_INSERT, 那么, 将控制交给步骤 1531。
 - 如果发现这个值等于 HORIZONTAL_INSERT_BY_RANGE, 那么, 将控制交给步骤 1533。
 - 如果发现这个值等于 VERTICAL_INSERT, 那么, 将控制交给步骤 1532。
 - 如果发现这个值等于 VERTICAL_INSERT_BY_RANGE, 那么, 将控制交给步骤 1534。
- 在步骤 1529 中, 选择单元格范围 STIM_range 1708 以便成为当前所选单元格范围, 该当前所选单元格范围保持在其前者的位置 1747 上, 然后, 进行“行插入”的常规操作。然后, 将控制交给步骤 1535。
- 在步骤 1530 中, 选择单元格范围 STIM_range_col_fit 1721 以便成为当

前所选单元格范围，将该当前所选单元格范围移动到与单元格范围 STIM_instance_range 1713 的最左列与当前所选单元格 1707 以前所在的行的交点相对应的位置 1736，然后，进行“将行插入所选范围内”的常规操作。然后，将控制交给步骤 1535。

- 在步骤 1531 中，选择单元格范围 STIM_range 1748 以便成为当前所选单元格范围，该当前所选单元格范围保持在其前者的位置 1747 上，然后，进行“行插入”的常规操作。然后，将控制交给步骤 1521。
- 在步骤 1532 中，选择单元格范围 STIM_range 1748 以便成为当前所选单元格范围，该当前所选单元格范围保持在其前者的位置 1747 上，然后，进行“列插入”的常规操作。然后，将控制交给步骤 1521。
- 在步骤 1533 中，选择单元格范围 STIM_range 1748 以便成为当前所选单元格范围，该当前所选单元格范围保持在其前者的位置 1747 上，然后，进行“将行插入所选范围内”的常规操作。然后，将控制交给步骤 1521。
- 在步骤 1534 中，选择单元格范围 STIM_range 1748 以便成为当前所选单元格范围，该当前所选单元格范围保持在其前者的位置 1747 上，然后，进行“将列插入所选范围内”的常规操作。然后，将控制交给步骤 1521。
- 在步骤 1535 中，调用创建实例元素命令，以及设置成局部变量 ST_name、STIM_instance_range 和 STIM_height 的参数。然后，将控制交给步骤 1521。
- 在步骤 1541 中，只要其值严格保持正的，将局部变量 STIM_height 1706 减 1（一）。如果增加已经完成，那么，通过从当前选择中除去最后一行，缩小当前所选单元格范围 STIM_mage 1708。然后，将控制交给步骤 1508。

E8. 实例元素创建方法

用在本发明优选实施例中的在现有 STI 内创建新元素的方法总结在图 15B 的流程图 1550 中。可以将这种方法看作创建实例元素命令的处理。

- 在步骤 1551 中，该方法处在它的默认状态下，等待对创建实例元素命令的调用。
- 在步骤 1552 中，检测创建实例元素命令，以及记录在局部变量

ST_name、STI_range 和 Nbr 内的参数。

- 在步骤 1553 中, 分析 STT 表 720, 以便识别其“Name”字段 722 与局部变量 ST_name 的值匹配的记录 721。在这个记录 721 内, 检索允许在存储器中分配与当前 STI 服从的 ST 相关联的 STDT 表 760 的“Description Ptr”字段 724。然后, 将在这个 STDT 表 760 内找到的 EF 名称和 EP 名称的元素对 762 设置成当前名称对: (EF 名称, EP 名称)。然后, 将局部变量 Nbr 存储在第二局部变量 Nbr2 中。
- 在步骤 1554 中, 分析 EPT 表 710, 以便找出发现其“Name”字段 712 等于当前对内的 EP 名称的记录 711。一旦找到这个记录 711, 检索它的“Description Ptr”字段 714, 以便在存储器中定位例示 EP 的单元格范围。只通过值将这个 EP 的描述复制-粘贴到当前所选单元格上, 以便相应行接受 EP 的初始值。然后, 分析 EFT 表 700, 以便找出发现其“Name”字段 702 等于当前对内的 EF 名称的记录 701。一旦找到这个记录 701, 检索它的“Description Ptr”字段 704, 以便在存储器中定位例示 EF 的单元格范围。只通过属性将这个 EF 的描述复制-粘贴到当前所选单元格上, 以便相应行接受 EF 属性。
- 在步骤 1555 中, 将局部变量 Nbr 减 1 (一)。
- 在步骤 1556 中, 进行测试以检验局部变量 Nbr 是否等于 0 (零)。如果情况是这样, 那么, 将控制交给步骤 1558, 否则, 将控制交给步骤 1557。
- 在步骤 1557 中, 将当前所选单元格向下移动一行。然后, 将控制交给步骤 1554。
- 在步骤 1558 中, 通过在所有元素中恢复“OUT”单元格更新当前 STI 的 STI_range, 以防止因插入造成的任何破坏。为了这个目的, 将对 762 内在步骤 1553 中找到 EP 名称用于识别 EPT 表 710 内“Name”字段 712 与这个 EP 名称匹配的记录 711。然后, 将这同一个记录 711 的“Description Ptr”字段 714 用于在存储器中检索指示规定成“OUT”单元格 (在本发明的优选实施例中, 通过将单元格保护模式属性设置成“防止改变的单元格”) 的 EF 单元格的 EP 例示单元格范围。为了这个目的, 临时局部变量 STIM_out_fields 将规定成“IN”或“OUT”单元格的所有单元格的相对位置存储成一组有序 IN 或 OUT 值。例如, 在由只有

第3和第5单元格是“OUT”单元格的5个单元格组成的EP中,这个局部变量 STIM_out_fields 取值 (IN, IN, OUT, IN, OUT)。然后,选择插入单元格范围的顶行,作为当前所选单元格范围。然后,如果对应于局部变量 STIM_out_fields 中取值“IN”的位置,撤选这个选择内的每个单元格。在这个选择内,将最左单元格设置成当前所选单元格。在这个阶段,当前选择对应于所有“OUT”单元格的集合。然后,通过加入与在当前选择上面需要的行一样多的行,扩展当前选择,以便它覆盖位于 STI 的顶元素和插入新元素的顶元素之间的所有元素。然后,完成传统的“向上复制”操作,以便将当前选择的最后一行的“OUT”单元格复制到上面的“OUT”单元格上。然后,通过加入与在最后选择下面需要的行一样多的行,扩展当前选择,以便它覆盖位于 STI 内的所有元素。然后,完成传统的“向下复制”操作,以便将当前选择的最后一行的“OUT”单元格复制到下面的“OUT”单元格上,以便当前 STI 的所有“OUT”单元格最终接受正确的内容。最后,将其“Address”字段 752 等于局部变量 STI_ranger 的 STIT 表 750 的记录 751 内的字段“Element #”754 增加局部变量 Nbr2。然后,将控制交给步骤 1521。

- 在步骤 1559 中,将控制交还给已经调用了创建实例元素命令的方法。

E9. RSTI 插入管理器方法

用在本发明优选实施例中的通过引入新元素改变现有 RSTI 的方法总结在图 15C 的流程图 1560 中。可以将这种方法看作 RSTI 插入管理器命令的处理。

- 在步骤 1561 中,该方法处在它的默认状态下,等待启动该进程的事件。
- 在步骤 1562 中,作为用户动作的结果,检测 RSTI 插入管理器命令。这个动作可以是,例如:

- 键盘 104 上的特定键组合;
- 定位设备 105 在特定按钮、菜单项或子菜单项上的点击;或
- 在此未作进一步规定的任何其它类似手段。

当检测到 RSTI 插入管理器命令时,当前电子选择对应于可能缩减成单个单元格、称为当前所选单元格范围和包括当前所选单元格的单元格范围。如果这个当前所选单元格不是当前所选单元格范围内的左上单元格,那么,当前所选单元格范围的左上单元格成为当前所选单元格。

- 在步骤 1563 中，初始化一些局部变量：
 - 局部变量 csr (“当前所选范围”)是与当前所选单元格范围相对应的单元格范围。
 - 局部变量 csrr (“当前所选范围行”)是包括在局部变量 csr 内的行数。
 - 局部变量 csc (“当前所选单元格”)是与当前所选单元格相对应的单个单元格。
 - 局部变量 cRSTITr (“当前 RSTIT 记录”), 如果存在的话, 对应于其“Address”字段 2262 与局部变量 csc 属于同一个表格的 RSTIT 表 2260 的记录 2261。如果 RSTIT 表 2260 不包含“Address”字段 2262 与局部变量 csc 占据同一个表格的任何记录 2261, 那么, 局部变量 cRSTITr 默认为值“void (空)”。
 - 局部变量 rihs (“递归实例页眉尺寸”), 如果局部变量 cRSTITr 不等于值“void”, 对应于 RSTIT 表 2260 的 cRSTITr 记录 2261 的“Header Size”字段 2266 的值。如果局部变量 cRSTITr 等于值“void”, 那么, 局部变量 rihs 也默认为值“void”。
 - 局部变量 rifs (“递归实例页脚尺寸”), 如果局部变量 cRSTITr 不等于值“void”, 对应于 RSTIT 表 2260 的 cRSTITr 记录 2261 的“Footer Size”字段 2267 的值。如果局部变量 cRSTITr 等于值“void”, 那么, 局部变量 rifs 也默认为值“void”。
 - 局部变量 rir (“递归实例范围”), 如果不等于“void”, 是通过 cRSTITr 记录 2261 的“Address”字段 2262 给出地址的单元格范围 2001。如果局部变量 cRSTITr 取值“void”, 那么, 局部变量 rir 也默认为值“void”。
 - 局部变量 cRSTIDT (“当前 RSTIDT”), 如果不是空的, 是 cRSTITr 记录 2261 的“RSTIDT Ptr”字段 2265 所指的 RSTIDT 表 2270。如果局部变量 cRSTITr 取值“void”, 那么, 局部变量 cRSTIDT 也默认为值“void”。
 - 如果局部变量 cRSTITr 不等于“void”, 用 RSTI rir 服从的 RST 的名称初始化局部变量 RST_name。这个名称是通过 RSTIT 表 2260 的 cRSTITr 记录 2261 的“RST”字段 2263 给出的。如果局部变量

cRSTITr 等于“void”，那么，局部变量 RST_name 也默认为值“void”。

- 如果局部变量 cRSTITr 不等于“void”，那么，如果 cRSTITr 记录 2261 的“Element#”字段 2264 等于其“Name”字段 2222 等于局部变量 RST_name 的记录 2221 的“Max Element#”字段 2226，局部变量 mrer (“达到的最大 RE”)取值 TRUE。如果局部变量 cRSTITr 不等于“void”，那么，如果 cRSTITr 记录 2261 的“Element#”字段 2264 小于其“Name”字段 2222 等于局部变量 RST_name 的记录 2221 的“Max Element#”字段 2226，局部变量 mrer 取值 FALSE。
- 局部变量 ir (“实例范围”)是，如果存在的话，对应于包含当前所选单元格 csc 的 STI 的单元格范围。如果当前所选单元格 csc 不属于 STI，那么，局部变量 ir 取设置成“void”的默认值。这个局部变量 ir 的初始化通过比较局部变量 csc 的地址和 STIT 表 750 的每个记录 751 的“Address”字段 752 来确定。例如，参照图 18A，如果局部变量 csc 对应于单元格范围 2024 或 2022 之一，局部变量 ir 取值“void”，和如果局部变量 csc 对应于单元格范围 2018、2019、2020、2021、2023、或 2025 之一，局部变量 ir 对应于相应单元格范围 2034、2032、2030、2031、2033、或 2013。
- 局部变量 ccirb (“递归主体中的当前单元格”)是，如果当前所选单元格 csc 位于或未位于单元格范围 rir 2001 的主体部分 2003 内，相应取值 TRUE 或 FALSE 的布尔变量。例如，参照图 18A，如果局部变量 csc 对应于单元格范围 2018、2020、2022、或 2023 之一，局部变量 ccirb 取值 TRUE，和如果局部变量 csc 对应于单元格范围 2019、2021、2024、或 2025 之一，局部变量 ccirb 取值 FALSE。
- 局部变量 cRSTIDTc (“当前 RSTIDT 单元格”)是，如果不是空的，其“Container_range”字段 2276 对应于包括局部变量 csc 的地址的 cRSTIDT 表 2270 的单元格 2272。如果局部变量 cRSTIDT 取值“void”，那么，局部变量 cRSTIDTc 也默认为值“void”。
- 局部变量 cRSTIDTr (“当前 RSTIDT 记录”)是，如果不是空的，包括 cRSTIDTc 单元格 2272 的 cRSTIDT 表 2270 的记录 2271。如果局部变量 cRSTIDT 取值“void”，那么，局部变量 cRSTIDTr 也

默认为值“void”。

- 局部变量 `croc` (“单元格容器范围”), 如果局部变量 `cRSTIDTc` 不等于“void”, 对应于 `cRSTIDTc` 单元格 2272 的“Container_range”字段 2276。如果局部变量 `cRSTIDTc` 取值“void”, 那么, 局部变量 `croc` 也默认为值“void”。
- 局部变量 `crocc` (“单元格容器范围列”), 如果局部变量 `cRSTIDTc` 不等于“void”, 对应于 `cRSTIDTc` 单元格 2272 的“Container_col”字段 2277。如果局部变量 `cRSTIDTc` 等于值“void”, 那么, 局部变量 `crocc` 也默认为值“void”。
- 局部变量 `crocr` (“单元格容器范围行”), 如果局部变量 `cRSTIDTc` 不等于“void”, 对应于 `cRSTIDTc` 单元格 2272 的“Container_row”字段 2281。如果局部变量 `cRSTIDTc` 等于值“void”, 那么, 局部变量 `crocr` 也默认为值“void”。
- 局部变量 `STIr` (“STI 行”), 如果局部变量 `cRSTIDTc` 不等于“void”, 对应于 `cRSTIDTc` 单元格 2272 的“STI_row”字段 2279。如果局部变量 `cRSTIDTc` 等于值“void”, 那么, 局部变量 `STIr` 也默认为值“void”。
- 局部变量 `STn` (“STI 名称”), 如果局部变量 `cRSTIDTc` 不等于“void”, 对应于 `cRSTIDTc` 单元格 2272 的“ST_name”字段 2280。如果局部变量 `cRSTIDTc` 等于值“void”, 那么, 局部变量 `STn` 也默认为值“void”。
- 局部变量 `ccie` (“元素中的当前单元格”) 是当局部变量 `ir` 非空时, 如果当前所选单元格 `csc` 包括或未包括在局部变量 `ir` 的主体部分内, 相应取值 TRUE 或 FALSE 的布尔变量。如果局部变量 `ir` 等于“void”, 那么, 局部变量 `ccie` 取值 FALSE。例如, 参照图 18A, 如果局部变量 `csc` 对应于单元格范围 2018、2019、2021、2023、或 2025 之一, 局部变量 `ccie` 取值 TRUE, 和如果局部变量 `csc` 对应于单元格范围 2020、2022、或 2024 之一, 局部变量 `ccie` 取值 FALSE。
- 在步骤 1564 中, 进行测试以确定局部变量 `rir` 是否取值“void”。如果情况是这样, 那么, 将控制交给步骤 1565; 否则, 将控制交给步骤 1566。

- 在步骤 1565 中, 调用 STI 插入管理器命令 (作为子例程)。当这个命令已完成和使控制返回到当前进程时, 将控制交给最初步骤 1561, 以便处理任何未来的 STI 插入管理器命令。
- 在步骤 1566 中, 进行测试以确定局部变量 csc 所代表的单元格范围是否包含在局部变量 rir 所代表的单元格范围内。如果情况是这样, 那么, 将控制交给步骤 1568; 否则, 将控制交给步骤 1567。
- 在步骤 1567 中, 在禁止了污染 RSTI 范围 rir 的任何插入模式之后, 遵从适合用在现有电子表格环境中的传统插入方法。像如下那样识别这些污染插入模式:
 - 如果单元格范围 csr 与单元格范围 rir 共享一些行, 那么, 禁止传统行插入方法。
 - 如果单元格范围 csr 与单元格范围 rir 共享一些列, 那么, 禁止传统列插入方法。

然后, 将控制交给最初步骤 1561, 以便处理任何未来的 STI 插入管理器命令。

- 在步骤 1568 中, 进行测试以确定局部变量 ccirb 是否取值 TRUE 和局部变量 mrer 是否取值 FLASE。如果情况是这样, 那么, 将控制交给步骤 1569; 否则, 将控制交给步骤 1570。
- 在步骤 1569 中, 进行测试以确定局部变量 ccie 是否取值 TRUE。如果情况是这样, 那么, 将控制交给步骤 1580; 否则, 将控制交给步骤 1581。
- 在步骤 1570 中, 进行测试以确定局部变量 ccie 是否取值 TRUE。如果情况是这样, 那么, 将控制交给步骤 1573; 否则, 将控制交给步骤 1571。
- 在步骤 1571 中, 发出警告消息通知, 以便通知用户如果继续进行插入操作, 将破坏当前 RSTI。这通常可以通过在显示设备 106 上将警告消息显示在弹出窗口中或显示在状态栏区域中来完成, 但也可以改用任何其它类似手段而不偏离本发明的精神。然后, 提醒用户取消当前 “Inertion” 操作, 或继续进行 “Inertion” 操作 (因此, 毁坏 RSTI rir)。这通常可以通过在显示设备 106 上将提醒消息显示在弹出窗口中来完成, 但也可以改用任何其它类似手段而不偏离本发明的精神。一旦用户通过传统手段, 譬如, 用定位设备 105 点击出现在提醒消息弹出窗口内的 “Cancel” 或 “Continue” 按钮, 或不偏离本发明精神的任何其它类

似手段作出他的选择，如果电子表格用户的决定是取消该操作，将控制交给步骤 1561，或者，如果电子表格用户的决定是继续进行该操作，将控制交给步骤 1572。

- 在步骤 1572 中，从 RSTIT 表 2260 中除去记录 cRSTITr 2261。然后，将控制交给步骤 1565。
- 在步骤 1573 中，进行测试以确定局部变量 csrr 是否小于等于局部变量 crocr 与局部变量 STIr 之间的差值。如果情况是这样，那么，将控制交给步骤 1576；否则，将控制交给步骤 1574。
- 在步骤 1574 中，将数量等于 $csrr - crocr + STIr$ 的行插在与局部变量 crocs 相对应的单元格范围下面，以便将当前容器扩展成拥用足以使插入操作不会破坏 RSTI rir 的结构行。
- 在步骤 1575 中，更新记录 cRSTIDTr 2271，以便在包括在这个记录 cRSTIDTr 2271 中的每个单元格 2272 内的字段“Container_row”2281 和“Container_range”2276 中反映出（在前一步骤 1574 中扩展了的）容器的新尺寸。
- 在步骤 1576 中，将位于局部变量 csc 所代表的单元格下面的局部变量 ir 所代表的单元格范围的元素和元元素向下移动等于局部变量 csrr 的行数。由于已经有足够多的空间可用（如在步骤 1573 中检验的那样），或由于已经引入了所需的空間（如行插入步骤 1574 完成的那样），这些移动过的元素和元元素保持在它们的单元格容器范围内。
- 在步骤 1577 中，选择包括在局部变量 ir 所代表的单元格范围内、和位于局部变量 csc 所代表的单元格下面的行上的最左单元格。
- 在步骤 1578 中，调用创建实例元素命令，以及设置成局部变量 STn、ir 和 csrr 的参数。当这个命令已完成和使控制还回到当前进程时，将控制交给步骤 1579。
- 在步骤 1579 中，更新单元格 cRSTIDTc 2272，以便在字段“STI_row”2279 中反映出局部变量 ir 所代表的 STI 的新尺寸。然后，将控制交给最初步骤 1561，以便处理任何未来的 RSTI 插入管理器命令。
- 在步骤 1580 中，发出提醒消息，以便通知用户可以通过将新元素插在局部变量 ir 所代表的当前 STI 中，或通过将新 RE 插在局部变量 rir 所

代表的 RSTI 内扩展当前 RSTI。这通常可以通过在显示设备 106 上将通知消息显示在弹出窗口中或显示在状态栏区域中来完成，但也可以改用任何其它类似手段而不偏离本发明的精神。然后，提醒用户指定局部变量 ir 所代表的 STI 内的 RE 插入操作，或指定局部变量 rir 所代表的 RSTI 内的 RE 插入操作。这通常可以通过在显示设备 106 上将提醒消息显示在弹出窗口中来完成，但也可以改用任何其它类似手段而不偏离本发明的精神。一旦用户通过传统手段，譬如，用定位设备 105 点击出现在提醒消息弹出窗口内的“element”或“RE”按钮，或不偏离本发明精神的任何其它类似手段作出他的选择，如果电子表格用户的决定是将元素插在局部变量 ir 所代表的 STI 中，将控制交给步骤 1573，或者，如果电子表格用户的决定是将 RE 插在局部变量 rir 所代表的 RSTI 内，将控制交给步骤 1581。

- 在步骤 1581 中，将数量等于局部变量 crocc 的值的行插在局部变量 croc 所代表的单元格范围的下面。
- 在步骤 1582 中，在 cRSTIDT 表 2270 内的记录 cRSTIDTr 下面创建新记录 nRSTIDTr 2271。
- 在步骤 1583 中，将记录 cRSTIDTr 复制-粘贴到新记录 nRSTIDTr 2271 上。
- 在步骤 1584 中，在记录 nRSTIDTr 2271 的每个单元格 2272 内清除“STIT_rec_ptr”字段 2282。
- 在步骤 1585 中，在记录 nRSTIDTr 2271 的每个单元格 2272 中更新字段“Container_range”2276，以反映相关容器范围的地址。
- 在步骤 1586 中，将局部变量 nRSTIDTc 2272 设置成等于记录 nRSTIDTr 2271 的第 1（最左）单元格。然后，将局部变量 curr_cell 设置成等于通过单元格 nRSTIDTc 2272 的“Container_range”字段 2276 指定其地址的单元格范围的左上单元格。
- 在步骤 1587 中，将局部变量 STI_range 设置成等于单元格 nRSTIDTc 2272 的“Container_range”字段 2276。将局部变量 ST_name 设置成等于单元格 nRSTIDTc 2272 的“ST_name”字段 2280。将局部变量 STI_element 设置成等于如单元格 nRSTIDTc 2272 的“STIT_rec_ptr”字段 2282 所指的、STIT 表 750 中的记录 751 的“Element #”字段 754。

- 在步骤 1588 中，调用例程 CreateSTI。
- 在步骤 1589 中，更新单元格 nRSTIDTc 2272 的“STIT_rec_ptr”字段 2282，以便指向作为 CreateSTI 例程的一部分创建的、STIT 表 750 的新记录 751（参见步骤 1419）。然后，更新单元格 nRSTIDTc 2272 的“STI_row”字段 2279，以便反映出包括在 CreateSTI 中的行数。
- 在步骤 1590 中，进行测试以确定单元格 nRSTIDTc 2272 是否是记录 nRSTIDTr 2271 的最后（最右）单元格。如果情况是这样，那么，将控制交给步骤 1592；否则，将控制交给步骤 1591。
- 在步骤 1591 中，将局部变量 curr_cell 所代表的单元格向右移动等于单元格 nRSTIDTc 2272 的“Container_col”字段 2277 的值的列数。然后，使位于单元格 nRSTIDTc 右边的单元格成为新单元格 nRSTIDTc 2272。然后，将控制交给步骤 1587。
- 在步骤 1592 中，更新记录 nRSTIDTr 2271，以便在字段“Element #”2264 中反映出包括在局部变量 rir 所代表的 RSTI 中的 RE 的新增数量。然后，将控制交给最初步骤 1561，以便处理任何未来的 RSTI 插入管理器命令。

E10. RST 实例化器方法

用在本发明优选实施例中的实例化 RST 的方法总结在图 19A 和 19B 的流程图 2100 中。可以将这种方法看作 RST 实例化器命令的处理。

- 在步骤 2101 中，该方法处在它的默认状态下，等待启动该进程的事件。
- 在步骤 2102 中，作为用户动作的结果，检测 RST 实例化器命令。这个动作可以是，例如，键盘 104 上的特定键组合，定位设备 105 在特定按钮上的点击，或本文未作进一步规定的任何其它类似手段。
- 在步骤 2103 中，检索命令参数和初始化一些局部变量：
 - 将命令参数记录在 RST_name 变量中。
 - 用值 0（零）初始化局部变量 Element #。
 - 用默认值 FLASE 初始化局部变量 too_wide。
 - 用默认值 FLASE 值初始化局部变量 too_high。
 - 用表格上的最大可用列数初始化局部变量 Max_col。
 - 用表格上的最大可用行数初始化局部变量 Max_row。
 - 用默认值 FLASE 值初始化局部变量 STI_present。

- 用默认值 FLASE 值初始化局部变量 RSTI_busy。
- 将局部变量 RSTI_top_left_cell 初始化成当前所选单元格。
- 在步骤 2104 中, 分析 RSTT 表 2220, 以便识别“Name”字段 2222 等于命令参数 RST_name 的记录 2221 (由局部变量 Curr_RSTT_rec 标识)。然后, 将局部变量 RSTI_E # 设置成等于这个记录 Curr_RSTT_rec 2221 的“Min Element #”字段 2225 的值。
- 在步骤 2105 中, 将局部变量 Curr_RSTDT 设置成等于记录 Curr_RSTT_rec 2221 的“Description Ptr”字段 2224 所指的 RSTDT 表 2250。然后, 将局部变量 Curr_RSTDT_rec 设置成等于 Curr_RSTDT 表 2250 的第 1 单元格的记录 2251。然后, 将局部变量 Curr_RET_rec 设置成等于“Name”字段 2212 等于局部变量 Curr_RSTDT_rec、RET 表 2210 的记录 2211。然后, 将局部变量 Curr_RED_RoC 设置成等于记录 Curr_RET_rec 2211 的“Description Ptr”字段 2214 所指的单元格范围。
- 在步骤 2106 中, 将 RSTIDT 表 2270 装入存储器中和通过局部变量 Curr_RSTIDT 命名它。这个表格具有等于 Curr_RSTDT 表 2250 的行数加局部变量 RSTI_E # 的值减 1 (一) 的行数。这个表格具有等于 Curr_RED_RoC 的列数的列数。然后, 将局部变量 Curr_RSTIDT_rec 初始化成 Curr_RSTIDT 表 2270 的第 1 记录 2271。
- 在步骤 2107 中, 将局部变量 Curr_RSTIDT_cell 初始化成 Curr_RSTIDT_rec 2271 的第 1 单元格 2280。然后, 将局部变量 Curr_REC_Roc_cell 初始化成 Curr_REC_Roc 单元格范围的第 1 单元格。
- 在步骤 2108 中, 将 Curr_RSTIDT_cell 2280 的“STI_col”字段 2278 设置成等于当用等于局部变量 Curr_REC_Roc_cell 的值的唯一参数调用时, 函数 STI_col 返回的值。然后, 将 Curr_RSTIDT_cell 2280 的“STI_row”字段 2279 设置成等于当用分别等于局部变量 Curr_REC_Roc_cell 的值和 0 (零) 的两个参数调用时, 函数 STI_row 返回的值。然后, 将 Curr_RSTIDT_cell 2280 的“ST_name”字段 2280 设置成等于局部变量 Curr_REC_Roc_cell 的值。
- 在步骤 2109 中, 进行测试以检验局部变量 Curr_RSTIDT_cell 2280 所代表的单元格是否是局部变量 Curr_RSTIDT_rec 2271 所代表的记录的最后一个单元格。如果情况是这样, 那么, 将控制交给步骤 2111; 否

则，将控制交给步骤 2110。

- 在步骤 2110 中，使位于局部变量 Curr_RSTIDT_cell 2280 所代表的单元格右边的单元格成为新 Curr_RSTIDT_cell 2280。然后，使位于局部变量 Curr_RET_RoC_cell 所代表的单元格右边的单元格成为新 Curr_RET_RoC_cell。然后，将控制交给步骤 2108。
- 在步骤 2111 中，进行测试以检验局部变量 Curr_RET_rec 2211 所代表的记录是否是描述 RE 的局部变量 Curr_RET_rec 2211。如果 Curr_RET_rec 记录 2211 的“Type”字段 2217 的“META”属性 2218 等于值“NO”，就可以确定它。如果情况是这样，那么，将控制交给步骤 2112；否则，将控制交给步骤 2114。
- 在步骤 2112 中，将局部变量 Element #加 1（一）。
- 在步骤 2113 中，进行测试以确定局部变量 Element #是否等于局部变量 RSTI_E #。如果情况是这样，那么，将控制交给步骤 2114；否则，将控制交给步骤 2115。
- 在步骤 2114 中，进行测试以检验局部变量 Curr_RSTIDT_cell 2280 所代表的单元格是否是 Curr_RSTIDT_rec 2271 所代表的记录的最后一个单元格。如果情况是这样，那么，将控制交给步骤 2116；否则，将控制交给步骤 2117。
- 在步骤 2115 中，使 Curr_RSTIDT 表 2270 中接在 Curr_RSTIDT_rec 记录 2271 之后的记录成为新 Curr_RSTIDT_rec 记录 2271。那么，将控制交给步骤 2107。
- 在步骤 2116 中，使 Curr_RSTIDT 表 2270 中接在 Curr_RSTIDT_rec 记录之后的记录成为新 Curr_RSTIDT_rec 记录。那么，将控制交给步骤 2115。
- 在步骤 2117 中，对于属于 Curr_RSTIDT 表 2270 的每个单元格 Curr_RSTIDT_cell 2280，将“container_row”属性 2281 设置成等于位于 Curr_RSTIDT 表 2270 内与 Curr_RSTIDT_cell 同一行上的单元格 Same_row_cell 的“STI_row”属性 2279 的最大值。然后，对于属于 Curr_RSTIDT 表 2270 的每个单元格 Curr_RSTIDT_cell 2280，将“container_col”属性 2277 设置成等于位于 Curr_RSTIDT 表 2270 内与 Curr_RSTIDT_cell 同一列上的单元格 Same_col_cell 的“STI_col”属性

2278 的最大值。

- 在步骤 2118 中，将局部变量 RSTI_col 设置成等于属于 Curr_RSTIDT 表 2270 的第 1 行的单元格的“container_col”属性 2277 之和。然后，将局部变量 RSTI_row 设置成等于属于 Curr_RSTIDT 表 2270 的第 1 列的单元格的“container_row”属性 2281 之和。
- 在步骤 2119 中，进行测试以确定局部变量 RSTI_col 与单独单元格 RSTI_top_left_cell 的行指标之和减去 1（一）是否严格大于局部变量 Max_col。如果情况是这样，那么，将控制交给步骤 2120；否则，将控制交给步骤 2121。
- 在步骤 2120 中，将局部变量 too_wide 设置成等于值 TRUE。
- 在步骤 2121 中，进行测试以确定局部变量 RSTI_row 与单独单元格 RSTI_top_left_cell 的列指标之和减去 1（一）是否严格大于局部变量 Max_row。如果情况是这样，那么，将控制交给步骤 2122；否则，将控制交给步骤 2123。
- 在步骤 2122 中，将局部变量 too_high 设置成等于值 TRUE。
- 在步骤 2123 中，进行测试以确定是否存在与单独单元格 RSTI_top_left_cell 出现在相同表格上的现有 STI。这个测试可以简单地通过分析 STIT 表 750，以使用指向与单独单元格 RSTI_top_left_cell 相同的表格的“Address”字段 752 识别任何记录 751 来完成。如果情况是这样，那么，将控制交给步骤 2124；否则，将控制交给步骤 2125。
- 在步骤 2124 中，将局部变量 STI_present 设置成等于值 TRUE。
- 在步骤 2125 中，将局部变量 STI_range 初始化成 RSTI_top_left_cell 作为左上单元格、行数等于局部变量 RSTI_row 的值、和列数等于局部变量 RSTI_col 的值的单元格范围。
- 在步骤 2126 中，进行测试以检验是否存在出现在单元格范围 RSTI_range 内的数据。如果情况是这样，将控制交给步骤 2127；否则，将控制交给步骤 2128。
- 在步骤 2127 中，将局部变量 RSTI_busy 设置成等于值 TRUE。
- 在步骤 2128 中，在显示设备 106 上显示 RST 实例化器对话框 2300。在这个对话框 2300 内，将局部变量 RST_name 的值填入文本字段 2302，将局部变量 RSTI_E # 的值填入文本字段 2311，将局部变量 too_wide

的值填入文本字段 2304, 将局部变量 too_high 的值填入文本字段 2305, 将局部变量 STI_present 的值填入文本字段 2306, 和将局部变量 RSTI_busy 的值填入文本字段 2307。当且仅当三个局部变量 too_wide、too_high 和 STI_present 取相同值 FALSE, 使能“Create Instance”按钮 2310。当且仅当两个局部变量 too_wide 和 too_high 取相同值 FALSE, 使能“Create Instance in a new sheet”按钮 2309。

- 在步骤 2129 中, 该方法等于 RST 实例化器对话框 2300 上的任何用户动作。这样的用户动作通常来自用定位设备 105 的点击, 但也可以采取其它类似形式, 譬如, 键盘 104 上的特定键组合 (但不限于此), 或本文未作进一步规定的任何其它类似手段。
- 在步骤 2130 中, 检测 RST 实例化器对话框 2300 上的用户动作。
 - 如果用户动作是用定位设备 105 点击旋钮 2303 的“Up”箭头上, 那么, 将控制交给步骤 2133。
 - 如果用户动作是用定位设备 105 点击旋钮 2303 的“Down”箭头上, 那么, 将控制交给步骤 2134。
 - 如果用户动作是用定位设备 105 点击“Create Instance”按钮 2310, 那么, 将控制交给步骤 2138。
 - 如果用户动作是用定位设备 105 点击“Create Instance in a new sheet”按钮 2309, 那么, 将控制交给步骤 2136。
 - 如果用户动作是用定位设备 105 点击“Cancel”按钮 2308 或关闭窗口按钮 2301, 那么, 将控制交给步骤 2131。
- 在步骤 2131 中, 从存储器中释放单元格范围 Curr_RSTIDT。
- 在步骤 2132 中, 在显示设备 106 上关闭 RST 实例化器对话框 2300, 然后, 将控制交还给最初步骤 2101, 以便处理任何未来的 RST 实例化器命令。
- 在步骤 2133 中, 将局部变量 RSTI_E #加 1 (一)。
- 在步骤 2134 中, 将局部变量 RSTI_E #减 1 (一)。
- 在步骤 2135 中, 从存储器中释放单元格范围 Curr_RSTIDT。那么, 将控制交给步骤 2105。
- 在步骤 2136 中, 创建新表格和将其命名为 curr_sheet。
- 在步骤 2137 中, 使表格 curr_sheet 的左上单元格成为新单独单元格

RSTI_top_left_cell。

- 在步骤 2138 中，用值 OVERLAY 初始化局部变量 STI_mode。然后，用值 YES 初始化局部变量 STI_critical。然后，将局部变量 Curr_RSTIDT_rec 初始化成 Curr_RSTIDT 表 2270 的第 1 记录 2271。然后，将局部变量 Curr_RSTIDT_cell 初始化成记录 Curr_RSTIDT_rec 2271 的第 1 单元格 2280。然后，将局部变量 Curr_cell 初始化成等于 RSTI_top_left_cell。
- 在步骤 2139 中，将 Curr_RSTIDT_cell 2280 的“container_range”属性 2276 初始化成单独单元格 Curr_cell 作为左上单元格、行数等于“container_row”属性 2281 的值、列数等于“container_col”属性 2277 的值的单元格范围。
- 在步骤 2140 中，将局部变量 STI_range 设置成等于 Curr_RSTIDT_cell 2280 的“container_range”属性 2276。然后，将局部变量 ST_name 设置成等于 Curr_RSTIDT_cell 2280 的“ST_name”属性 2280。然后，将局部变量 ST_element 设置成等于“Name”字段 722 等于 ST_name 的 STT 表 720 的记录 721 的“Min Element #”属性 2225。
- 在步骤 2141 中，调用 CreateSTI 命令（作为一个子例程）。当这个命令已完成和使控制返回到当前进程时，将控制交给步骤 2142。
- 在步骤 2142 中，将 Curr_RSTIDT_cell 2280 的“STIT_rec_ptr”设置成指向刚刚在前一步骤 2141 期间创建的 STIT 记录 751。
- 在步骤 2143 中，进行测试以检验局部变量 Curr_RSTIDT_cell 2280 所代表的单元格是否是局部变量 Curr_RSTIDT_rec 2271 所代表的记录的最后一个单元格。如果情况是这样，那么，将控制交给步骤 2143；否则，将控制交给步骤 2144。
- 在步骤 2144 中，将单独单元格 curr_cell 向右移动等于 Curr_RSTIDT_cell 2280 的“container_col”属性 2277 的值的列数。然后，使位于单独单元格 Curr_RSTIDT_cell 2280 右边的单元格成为新 Curr_RSTIDT_cell 2280。
- 在步骤 2145 中，进行测试以检验局部变量 Curr_RSTIDT_rec 2271 所代表的记录是否是局部变量 Curr_RSTIDT 2270 所代表的 RSTIDT 表的最后一个记录。如果情况是这样，那么，将控制交给步骤 2147；否则，

将控制交给步骤 2146。

- 在步骤 2146 中，将单独单元格 RSTI_top_left_cell 向下移动等于 Curr_RSTIDT_cell 2280 的“container_row”属性 2281 的值的行数。然后，将单独单元格 curr_cell 设置成等于单独单元格 RSTI_top_left_cell。然后，使 Curr_RSTIDT 2270 中接在 Curr_RSTIDT_rec 之后的记录 2271 成为新 Curr_RSTIDT_rec 2271。然后，使 Curr_RSTIDT_rec 2271 的第 1 单元格成为新单独单元格 Curr_RSTIDT_cell 2280。
- 在步骤 2147 中，在 RSTIT 表 2260 中创建新记录 2261，以便描述刚刚创建的 RSTI。将 rir 单元格范围 2001 的地址填入“Address”字段 2262。将局部变量 RST_name 填入“RST”字段 2263。将局部变量 Element # 填入“Element #”字段 2264。将局部变量 Curr_RSTIDT 填入“RSTIDT Ptr”字段 2265。将构成 RSTI 页眉 2002 的容器行的行数填入“Header Size”字段 2266。将构成 RSTI 页脚 2204 的容器行的行数填入“Footer Size”字段 2267。然后，扫描 RSTT 表 2220，以便识别发现“Name”字段 2222 等于局部变量 RST_name 的记录 2221。一旦找到，通过将“INSTANCE REFERENCE”子字段 2229c 乘以 2(二)，更新这个记录 2221 的“Type”字段 2227 内的“REFERENCED”属性 2229。然后，将控制交给步骤 2132。

E11. RE 编辑器方法

用在本发明优选实施例中的创建或更新 RE 或元元素的方法总结在图 21C 的流程图 2340 中。可以将这种方法看作 RE 编辑器命令的处理。

- 在步骤 2341 中，该方法处在它的默认状态下，等待启动该进程的事件。
- 在步骤 2342 中，作为用户动作的结果，检测 RE 编辑器命令。这个动作可以是，例如：
 - 键盘 104 上的特定键组合；
 - 定位设备 105 在特定按钮上的点击；或
 - 在此本文未作进一步规定的任何其它类似手段。
- 在步骤 2343 中，检索命令的参数。它对应于必有参数 RE_name，该参数可以取保留值“NEW”，或与如在 RSTMT 表 2230 内的记录 2231 的“Name”字段 2232 中找到那样的字符串名称相对应的另一个值。将这个参数记录成局部变量。

- 在步骤 2344 中, 初始化一些局部变量: 将局部变量 RE_meta 设置成值“NO”, 将局部变量 RE_size 设置成值 3 (三), 和将局部变量 RE_rank 设置成值 1 (一)。
- 在步骤 2345 中, 进行测试以确定局部变量 RE_name 所取的值。如果发现等于“NEW”, 那么, 将控制交给步骤 2349; 否则, 将控制交给步骤 2346。
- 在步骤 2346 中, 查找 RET 表 2210, 以定位发现其“Name”字段 2223 等于局部变量 RE_name 所取的值的记录 2211。如果找到这样的记录, 那么, 将控制交给步骤 2348; 否则, 将控制交给步骤 2347。
- 在步骤 2347 中, 调用异常管理器, 以处理这种“不该发生”状况。这样的操作是实现相关的, 可以采取不同的形式, 譬如, 在显示设备 106 上显示错误消息弹出窗口。然后, 将控制交给步骤 2341。
- 在步骤 2348 中,
 - 根据在步骤 2346 中找到的记录 2211 的“Type”字段 2217 内“META”属性 2218 的值, 将局部变量 RE_meta 设置成值“YES”或“NO”;
 - 将局部变量 RE_size 设置成在在步骤 2346 中找到的记录 2211 的“Column #”字段 2216 中找到的值;和
 - 将在步骤 2346 中找到的记录 2211 的“Description Ptr”字段 2214 所指的存储单元复制到记录成局部变量 RE_buffer 的临时缓冲区上。然后, 将控制交给步骤 2350。
- 在步骤 2349 中, 根据在本发明的优选实施例中采取“New XX”形式的名称字符串, 确定新创建 RE 的新名称, 其中, XX 对应于对于以前定义和记录在在各自表格 EFT 700、EPT 710、STT 720、RET 2210 和 RSST 2220 的各自记录 701、711、721、2211 和 2221 中找到的“Name”字段 702、712、722、2212 和 2222 中的所有名称, 保证名称唯一性的计数。只要保证新创建名称的唯一性, 可以改用任何其它类似传统手段而不偏移本发明的精神。然后, 将新名称记录在局部变量 RE_name 中。然后, 在主存储器 102 内分配存储空间, 以便以后记录新 RE 或 RME 的例示单元格范围。这个记录成局部变量 RE_buffer 的分配存储空间是与当前打开的电子表格文件相对应的存储空间的一部分。然后, 在 RET 表 2210 中创建新记录 2211, 和按如下初始化这个新记录 2211:

- 将“Name”字段 2212 设置成局部变量 RE_name 的值;
- 将“Last Change Date”字段 2213 设置成如中央处理器 101 所知的系统引用时间;
- 将“Description Ptr”字段 2214 设置成刚刚分配的存储单元 RE_buffer;
- 将“Row #”字段 2215 设置成值 1(因为在本发明的优选实施例中, 在 2D 环境下管理 RST; 在 3D 环境下, 这个字段将携带为创建的 RE 定义的行数);
- 将“Column #”字段 2216 设置成局部变量 RE_size 的值; 和
- 按如下设置“Type”字段 2217: 将属性“META”2218 设置成等于局部变量 RE_meta 的值, 和按如下初始化属性“REFERENCED”2219:
 - 用还没有指定给任何其它“OWN REFERENCE”(OR)子字段 709a、719a、729a、780a、2219a、2229a、或 2240a 的质数初始化 OR 子字段 2219a。各种各样的传统技术可以用于识别质数, 这里不作进一步详述。
 - 根据如下公式初始化“FILIAION REFERENCE”(FR)子字段 2219b, 其中, 根据记录在“Description Ptr”字段 2214 中的结构, F 集合对应于构成新 RE 或元元素的 ST 的集合:

$$FR = \prod_{i \in F} OR_i \times LCM(\{FR_i\})_{i \in F}$$
 - 用值 1 (一) 初始化“INSTANCE REFERENCE”(IR)子字段 2219c。
 - 用如下公式初始化“REFERENCED OBJECT”(RO)子字段 2219d。其中, P 集合对应于 RST 的集合:
如果 $LCM(\{FR_i\})_{i \in P} \bmod OR = 0$, RO=“YES”;
否则, RO=“NO”。
 - 用如下公式初始化“SELECTED CHILDREN”(SC)子字段 2219e。其中, S 集合对应于所选对象的集合 (具有 RSTMT 表 2230 中等于值“YES”的“SELECTED”属性 2242):
如果 $LCM(\{FR_i\})_{i \in S} \bmod OR \neq 0 \# OR \# RE_name \in S$,
SC=“YES”;

否则, SC=“NO”。

然后, 将控制交给步骤 2350。

- 在步骤 2350 中, 在显示设备 106 上显示 RE 编辑器对话框 2321。
 - 用局部变量 RE_name 的值初始化标记框 2324。
 - 如果发现局部变量 RE_meta 等于“NO”(相应地, “YES”), 将黑点填入顶部选项按钮 2331(相应地, 底部选项按钮 2330)。
 - 将局部变量 RE_size 的值填入文本框 2326。
 - 如果发现局部变量 RE_size 等于当前记录 2211 的“Column #”字段 2216, 或如果发现这个记录 2211 的“Type”字段 2217 内的属性“REFERENCED”2219 拥有等于“NO”的子字段“REFERENCED OBJECT”2219d (RO), 使能按钮“Save”2333, 以便将来用定位设备 105 对这个按钮“Save”2333 的任何点击都被识别为一个有效事件。
 - 否则(未发现局部变量 RE_size 等于当前记录 2211 的“Column #”字段 2216, 或发现这同一个记录 2211 的“Type”字段 2217 内的属性“REFERENCED”2219 拥有等于“YES”的子字段“REFERENCED OBJECT”2219d (RO), 禁止按钮“Save”2333, 以便将来用定位设备 105 对这个按钮“Save”2333 的任何点击都不被识别为一个有效事件。
 - 用局部变量 RE_rank 的值初始化文本框 2335。
 - 用属于 RE_buffer 和其偏移等于 RE_rank 的单元格的内容初始化列表框 2334。在这个列表框 2334 中可用的名称的列表(通过点击旋钮 2328)由记录在 STT 表 720 中的 ST 的名称构成。
- 在步骤 2351 中, 该方法等待 RE 编辑器对话框 2321 上的任何用户动作。这样的用户动作通常来自用定位设备 105 的点击, 但也可以采取其它类似形式, 譬如, 键盘 104 上的特定键组合(但不限于此), 或本文未作进一步规定的任何其它类似手段。
- 在步骤 2352 中, 检测 RE 编辑器对话框 2321 上的用户动作。
 - 如果用户动作是点击旋钮 2328, 以便选择 ST 名称, 那么, 将控制交给步骤 2353;
 - 如果用户动作是点击按钮“Save”2333, 那么, 将控制交给步骤

2354;

- 如果用户动作是点击按钮“Save as”2332, 那么, 将控制交给步骤 2355;
 - 如果用户动作是点击旋钮 2329, 那么, 将控制交给步骤 2358;
 - 如果用户动作是点击旋钮 2327, 那么, 将控制交给步骤 2359;
 - 如果用户动作是点击两个选项按钮 2330 或 2331 之一, 那么, 将控制交给步骤 2360;
 - 如果用户动作是点击按钮“Done”2323 或关闭窗口按钮 2322, 那么, 将控制交给步骤 2361。
- 在步骤 2353 中, 通过将偏移等于局部变量 RE_rank 的值的单元格的内容设置成等于列表框 2334 的内容, 更新局部变量 RE_buffer。然后, 将控制交给步骤 2350。
 - 在步骤 2354 中, 通过刷新“Name”字段 2212 等于局部变量 RE_name 的记录 2211, 更新 SET 表 2210, 和将它保存成电子表格文件的一部分。为了这个目的,
 - 将“Last Change Date”字段 2213 设置成如中央处理器 101 所知的系统引用时间;
 - 将“Column #”字段 2216 设置成局部变量 RE_size 的值; 和
 - 按如下设置“Type”字段 2217: 将属性“META”2218 设置成等于局部变量 RE_meta 的值。

另外, 将例示 RE 或元元素的当前定义的单元格范围 RE_buffer 复制到“Description Ptr”字段 2214 所指的存储单元上。然后, 将控制交给步骤 2350。

- 在步骤 2355 中, 对在文本框 2325 中找到的值进行测试, 以确定它是否对应于有效新名称。相应准则是实现相关的, 只要新推荐名称相对于记录在“Name”字段 702、712、722、2212 和 2222 中的所有已定义名称是唯一字符串, 可以采取不同形式而不偏离本发明的精神。如果有效性和唯一性都得到证明, 那么, 将控制交给步骤 2356; 否则, 将控制交给步骤 2357。
- 在步骤 2356 中, 在主存储器 102 内分配存储空间, 以便以后记录 EF 或 MEF 的例示单元格范围。这个分配的存储空间是与当前打开的电子

表格文件相对应的存储空间的一部分。然后，在保存成电子表格文件的一部分的 RET 表 2210 中创建新记录 2211，和按如下初始化这个新记录 2211:

- 将“Name”字段 2212 设置成在文本框 2325 中找到和在步骤 2355 中得到核实的值;
- 将“Last Change Date”字段 2213 设置成如中央处理器 101 所知的系统引用时间;
- 将“Description Ptr”字段 724 设置成刚刚分配的存储单元;
- 将“Row #”字段 2215 设置成值 1(因为在本发明的优选实施例中，在 2D 环境下管理 RST; 在 3D 环境下，这个字段将携带为创建的 RE 定义的行数);
- 将“Column #”字段 2216 设置成局部变量 RE_size 的值; 和
- 按如下设置“Type”字段 2217: 将属性“META”2218 设置成等于局部变量 RE_meta 的值，和按如下初始化属性“REFERENCED”2219:
 - 用还没有指定给任何其它“OWN REFERENCE”(OR)子字段 709a、719a、729a、780a、2219a、2229a、或 2240a 的质数初始化 OR 子字段 2219a。各种各样的传统技术可以用于识别质数，这里不作进一步详述。
 - 根据如下公式初始化“FILATION REFERENCE”(FR)子字段 2219b，其中，根据记录在“Description Ptr”字段 2214 中的结构，F 集合对应于构成新 RE 或元元素的 ST 的集合:

$$FR = \prod_{i \in F} OR_i \times LCM(\{FR_i\})_{i \in F}$$
 - 用值 1 (一) 初始化“INSTANCE REFERENCE”(IR)子字段 2219c。
 - 用如下公式初始化“REFERENCED OBJECT”(RO)子字段 2219d。其中，P 集合对应于 RST 的集合:
 如果 $LCM(\{FR_i\})_{i \in P} \bmod OR = 0$ ，RO=“YES”;
 否则，RO=“NO”。
 - 用如下公式初始化“SELECTED CHILDREN”(SC)子字段 2219e。其中，S 集合对应于所选对象的集合(具有 RSTMT

表 2230 中等于值“YES”的“SELECTED”属性 2242):

如果 $\text{LCM}(\{\text{FR}_i\})_{i \in S} \bmod \text{OR} = 0 \# \text{OR} \# \text{RE_name} \in S$,

SC=“YES”;

否则, SC=“NO”。

然后, 将控制交给步骤 2350。

- 在步骤 2357 中, 发出警告消息通知, 以便通知用户在点击“Save as”按钮 2332 之前, 必须在文本框 2325 中指定有效唯一的名称。这通常可以通过在显示设备 106 上将警告消息显示在弹出窗口中或显示在状态栏区域中来完成, 但也可以改用任何其它类似手段而不偏离本发明的精神。一旦用户通过传统手段, 譬如, 用定位设备 105 点击出现在警告消息弹出窗口内的“OK”按钮, 或不偏离本发明精神的任何其它类似手段确认了这个通知消息, 将控制交给步骤 2350。
- 在步骤 2358 中, 如果用户用定位设备 106 点击了旋钮 2329 的向下这一侧, 只要局部变量 RE_rank 严格保持正的, 将它减 1 (一), 和如果用户用定位设备 106 点击了旋钮 2329 的向上这一侧, 只要局部变量 RE_rank 小于等于局部变量 RE_size 的值, 将它加 1 (一)。然后, 将控制交给步骤 2350。
- 在步骤 2359 中, 根据定位设备 105 在旋钮 2359 上指定的方向 (向上或向下), 和只要其值保持正的, 和小于等于在本发明的优选实施例中设置成等于 254 的上限, 将局部变量 RE_size 加 1 (一) 或减 1 (一)。然后, 将控制交给步骤 2350。
- 在步骤 2360 中, 更新局部变量 RE_meta, 以便如果已经点击了底部选项按钮 2330 (相应地, 顶部选项按钮 2331), 使它的值变成“YES” (相应地, “NO”)。然后, 将控制交给步骤 2350。
- 在步骤 2361 中, 关闭 RE 编辑器对话框 2321, 以便它从显示设备 106 上消失。最后, 将控制交还给最初步骤 2341, 以便处理任何未来的 ST 编辑器命令。

E12. STI 列/行计数器方法

用在本发明优选实施例中的计数 STI 内的列数或行数的方法总结在图 22A 和 22B 的流程图 2400 和 2420 中。可以将这些方法看作 STI_Row 和 STI_col 函数的处理。

- 在步骤 2401 中, 第一方法处在它的默认状态下, 等待对 STI_Row 函数的调用。
- 在步骤 2402 中, 作为用户动作的结果, 检测 STI_Row 函数调用。该函数用名为 ST_Name 和 STI_Element 的两个参数调用。
- 在步骤 2403 中, 将 STT 表 720 的第 1 记录 721 设置成 Curr_Record。
- 在步骤 2404 中, 将记录 Curr_Record 721 的字段 Name 722、Min Element #、和 Max Element #分别设置成局部变量 Curr_Name、Curr_Min 和 Curr_Max。
- 在步骤 2405 中, 进行测试以检测局部变量 Curr_Name 是否等于函数参数 ST_Name。如果情况是这样, 那么, 将控制交给步骤 2409; 否则, 将控制交给步骤 2406。
- 在步骤 2406 中, 进行测试以检测记录 Curr_Record 721 是否是 STT 表 720 的最后一个记录。如果情况是这样, 那么, 将控制交给步骤 2408; 否则, 将控制交给步骤 2407。
- 在步骤 2407 中, 使 STT 表 720 中接在 Curr_Record 之后的记录成为新记录 Curr_Record 721。然后, 将控制交给步骤 2404。
- 在步骤 2408 中, 将局部变量 STI_Row 设置成等于 0 (零)。然后, 将控制交给步骤 2412。
- 在步骤 2409 中, 将记录 Curr_Record 721 的 description Ptr 724 所指的单元格范围设置成 STDT_address。
- 在步骤 2410 中, 将局部变量 Element_Nbr 设置成等于以局部变量 Curr_Max 为上界、以局部变量 Curr_Min 为下界的输入参数 STI_Element。
- 在步骤 2411 中, 将局部变量 STI_row 设置成等于单元格范围 STDT_address 的行数加局部变量 STI_Element 的值减 1 (一)。
- 在步骤 2412 中, 随着控制返回到函数调用程序完成 STI_row 函数的执行。
- 在步骤 2421 中, 第二方法处在它的默认状态下, 等待对 STI_Col 函数的调用。
- 在步骤 2422 中, 作为用户动作的结果, 检测 STI_Col 函数调用。该函数用名为 ST_Name 的一个参数调用。
- 在步骤 2423 中, 将 STT 表 720 的第 1 记录 721 设置成 Curr_Record。

- 在步骤 2424 中, 将记录 Curr_Record 721 的字段 Name 722 设置成局部变量 Curr_Name。
- 在步骤 2425 中, 进行测试以检测局部变量 Curr_Name 是否等于函数参数 ST_Name。如果情况是这样, 那么, 将控制交给步骤 2429; 否则, 将控制交给步骤 2426。
- 在步骤 2426 中, 进行测试以检测记录 Curr_Record 721 是否是 STT 表 720 的最后一个记录。如果情况是这样, 那么, 将控制交给步骤 2428; 否则, 将控制交给步骤 2427。
- 在步骤 2427 中, 使 STT 表 720 中接在 Curr_Record 之后的记录成为新记录 Curr_Record 721。然后, 将控制交给步骤 2424。
- 在步骤 2428 中, 将局部变量 STI_Col 设置成等于 0 (零)。然后, 将控制交给步骤 2431。
- 在步骤 2429 中, 将记录 Curr_Record 721 的 description Ptr 724 所指的单元格范围设置成 STDT_address。
- 在步骤 2430 中, 将局部变量 STI_Col 设置成等于单元格范围 STDT_address 的列数。
- 在步骤 2431 中, 随着控制返回到函数调用程序完成 STI_col 函数的执行。

可替代实施例

根据本发明的方法和系统可以有利地应用在将信息元素组织成垂直构造的两维表的那些环境中。根据本发明的方法和系统可以有利地应用在将信息元素组织成多于两维的多维表的那些环境中。虽然通过参照优选实施例具体显示和描述了本发明, 但本领域的普通技术人员应该明白, 可以在形式和细节上作出各种各样的改变而不偏移本发明的精神和范围。

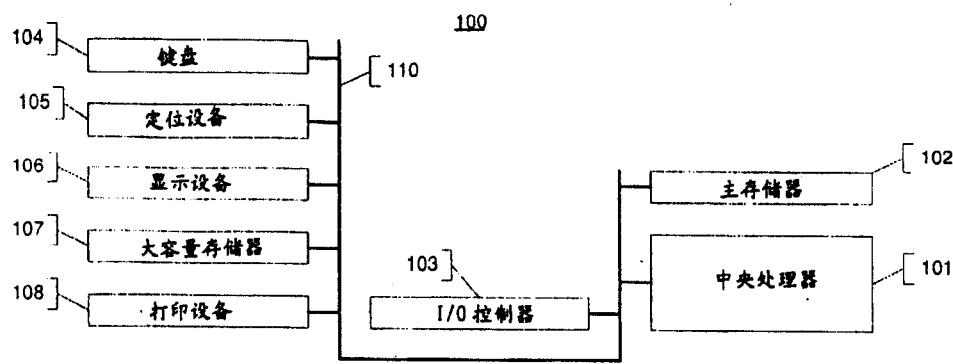


图 1A

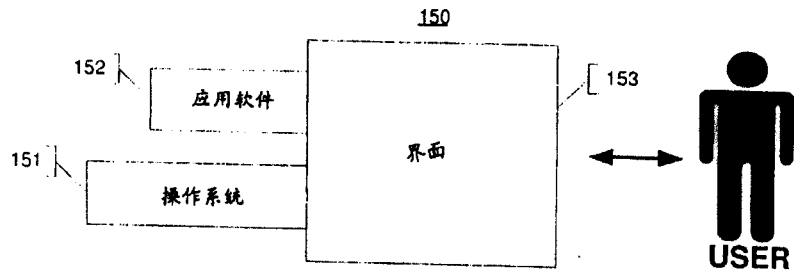


图 1B

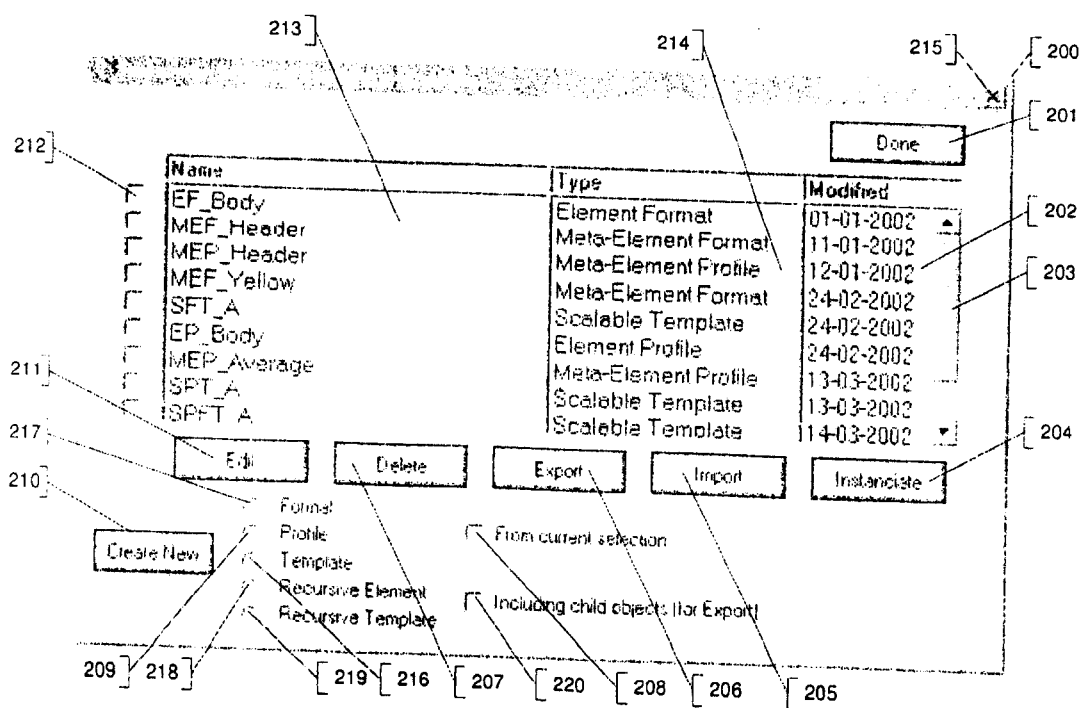


图 2

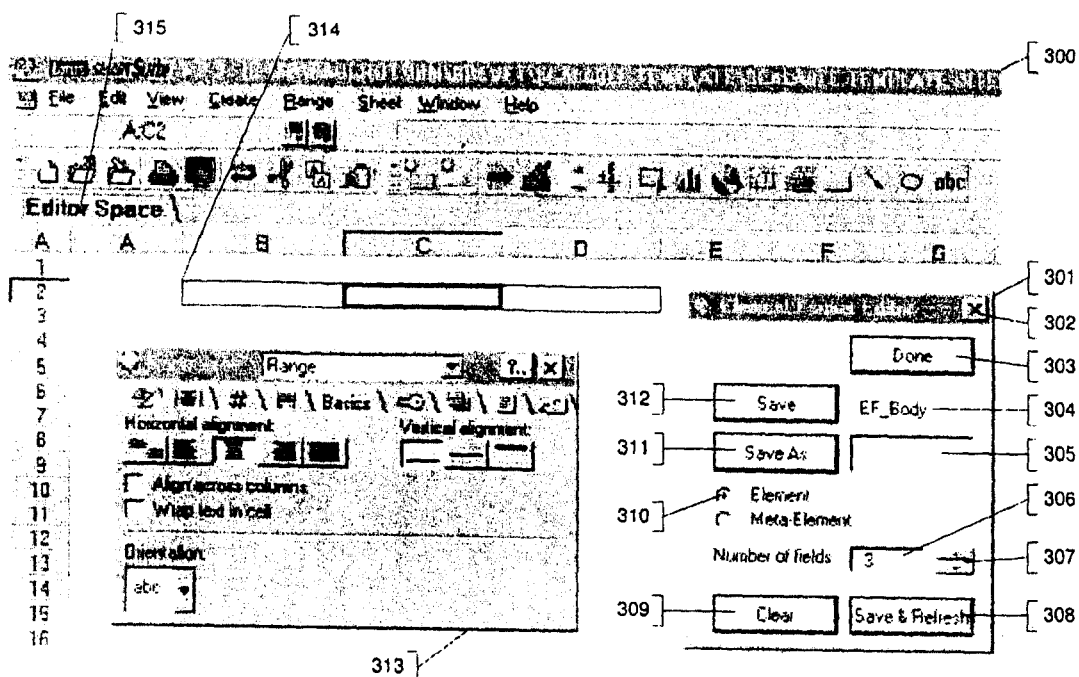


图 3

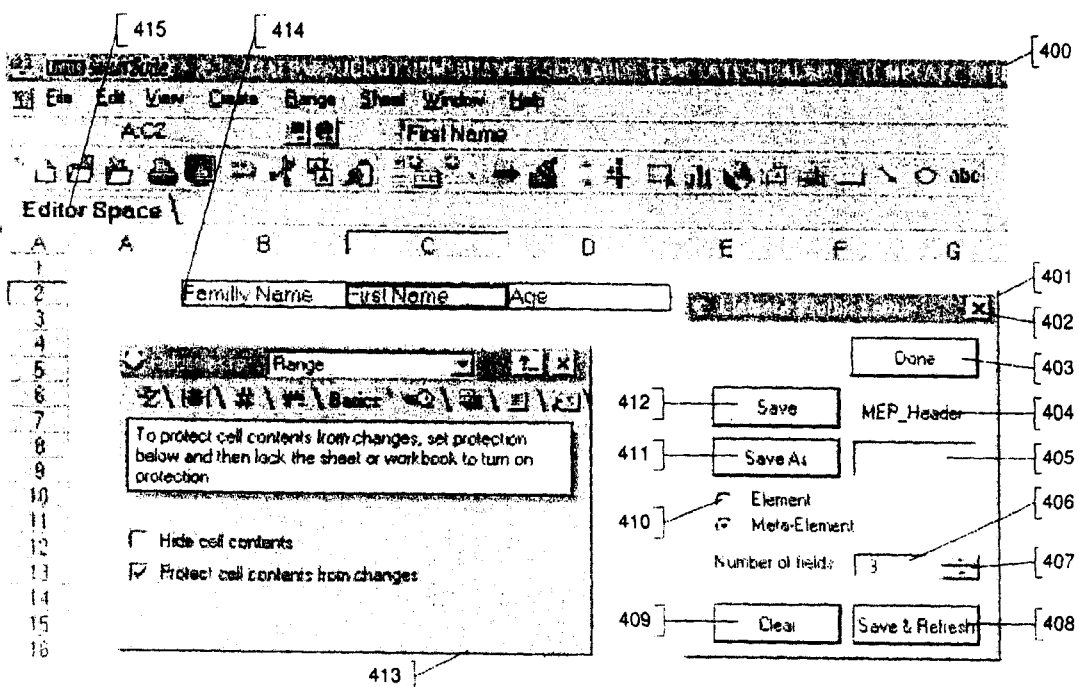


图 4

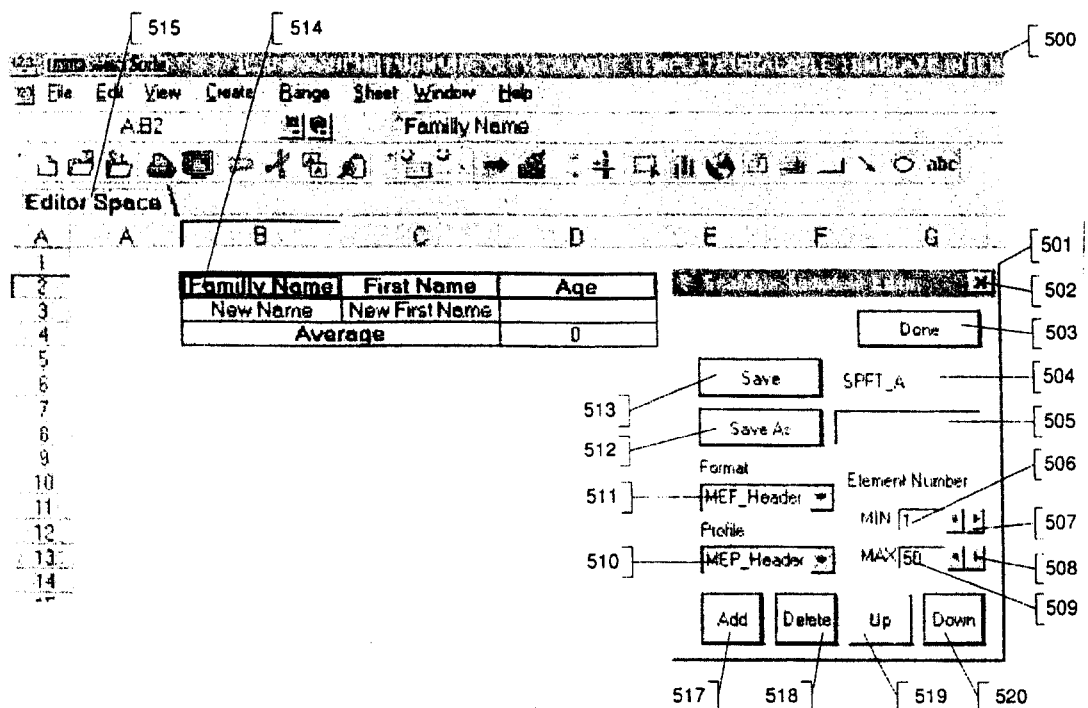


图 5

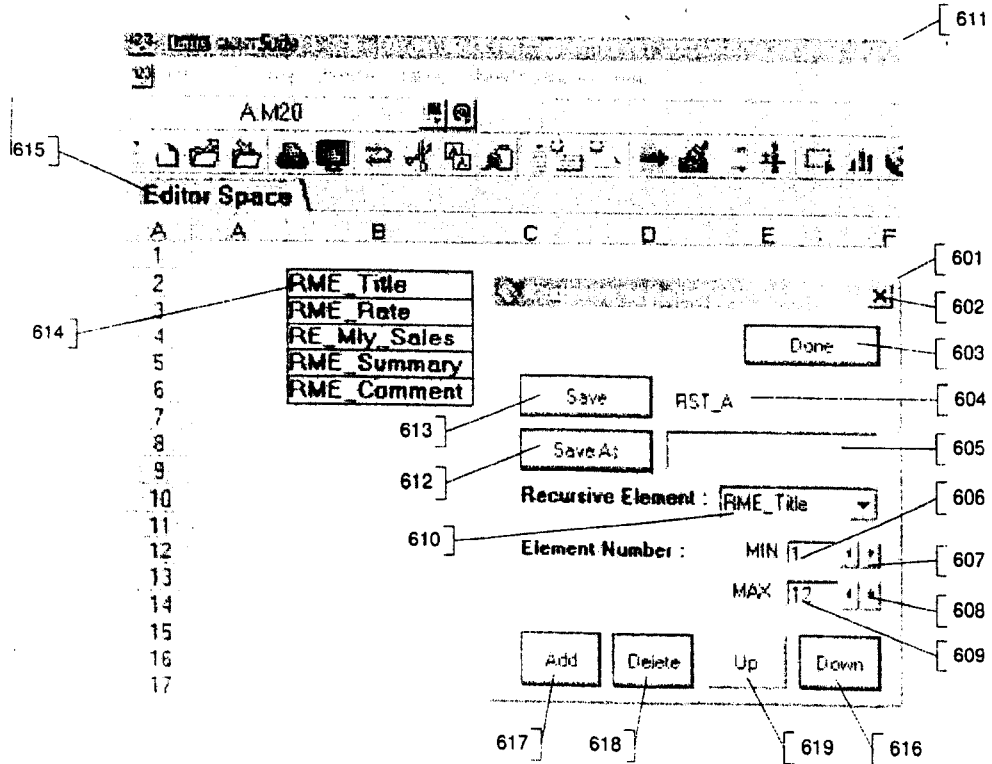


图 6

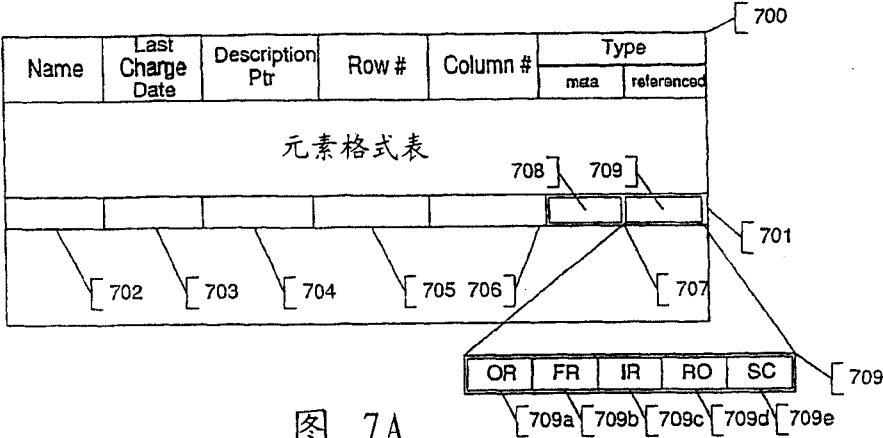


图 7A

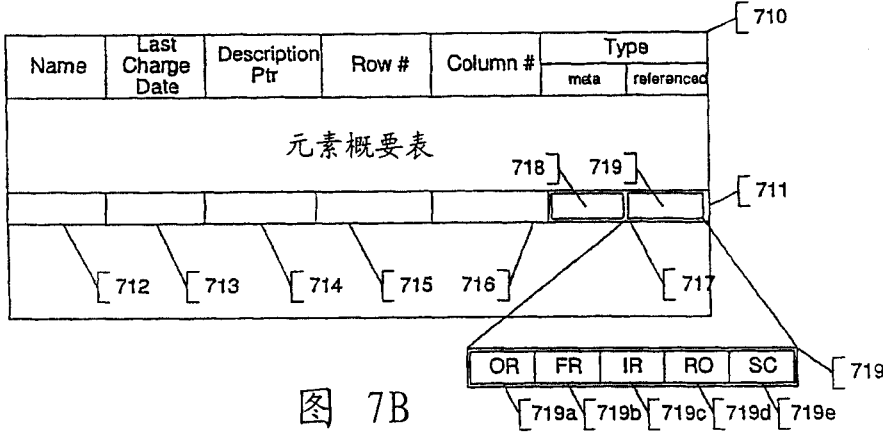


图 7B

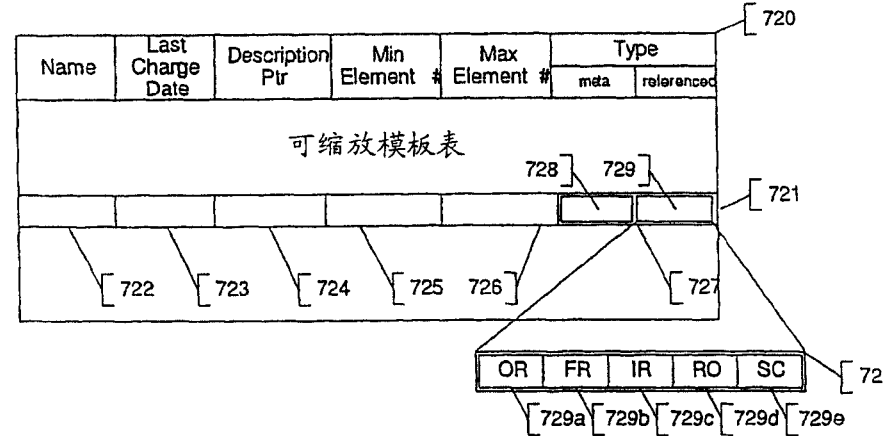


图 7C

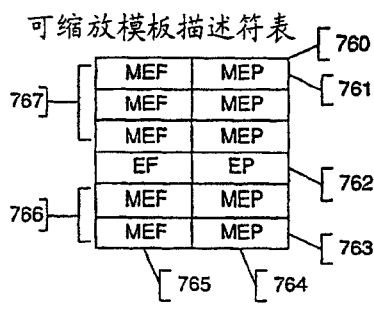


图 7D

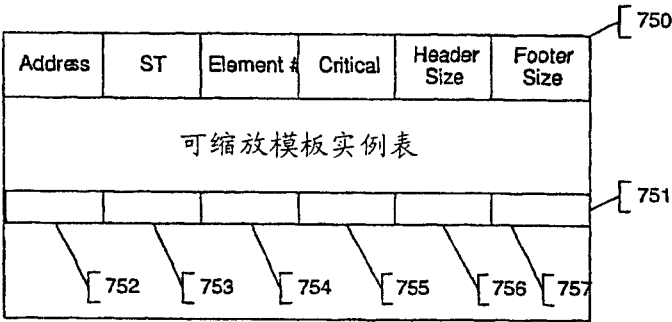


图 7E

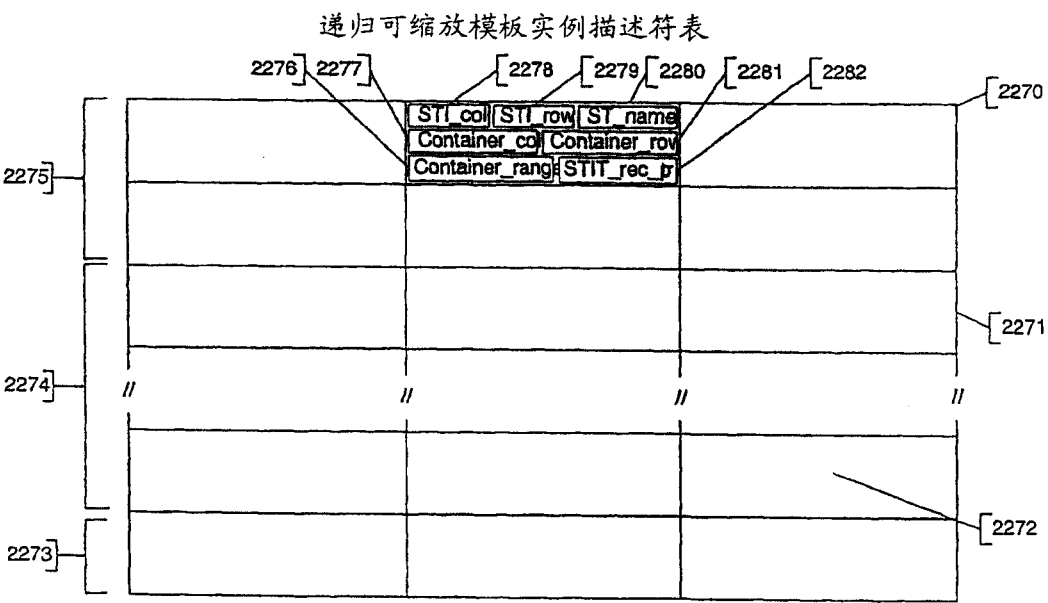


图 20F

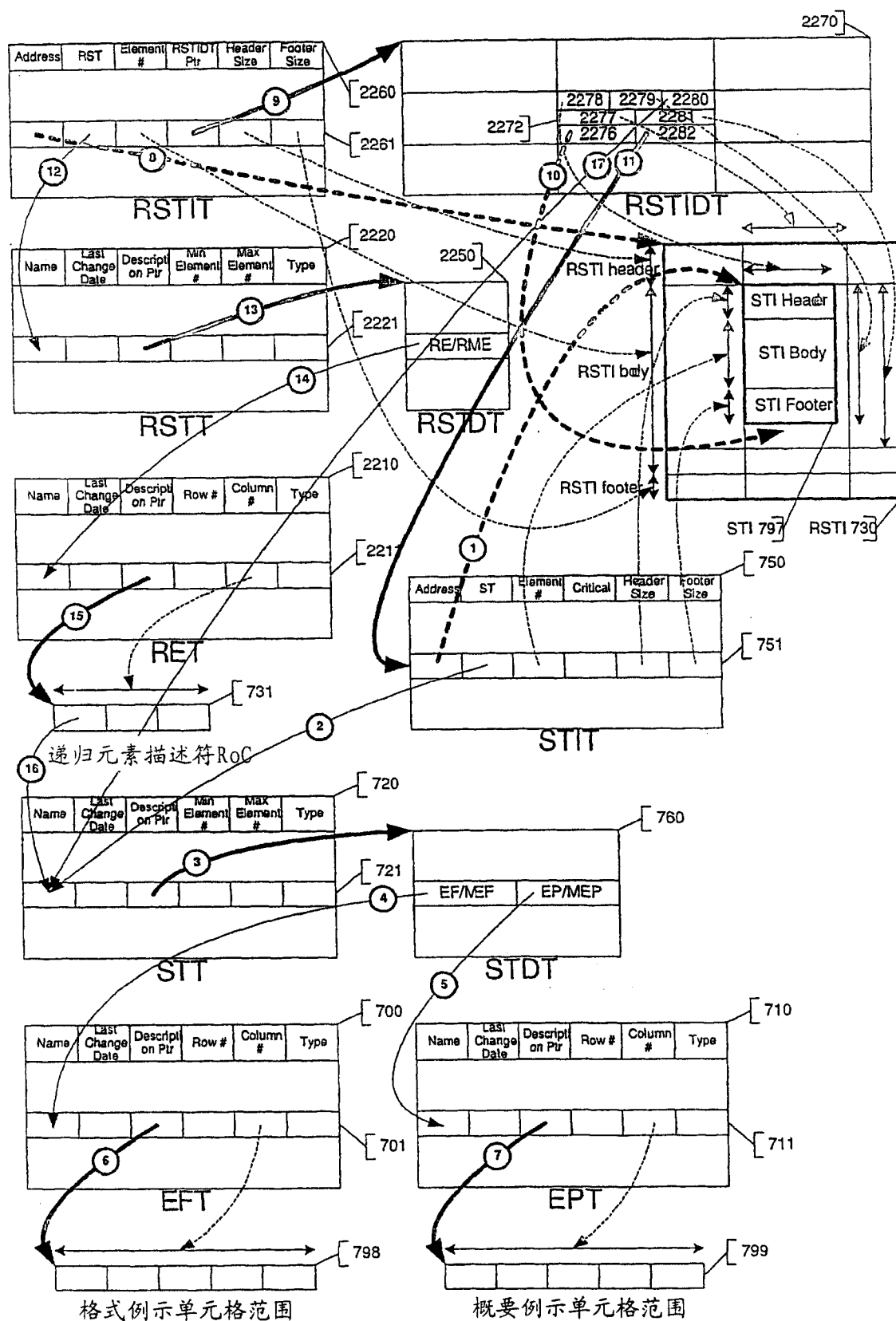


图 7F

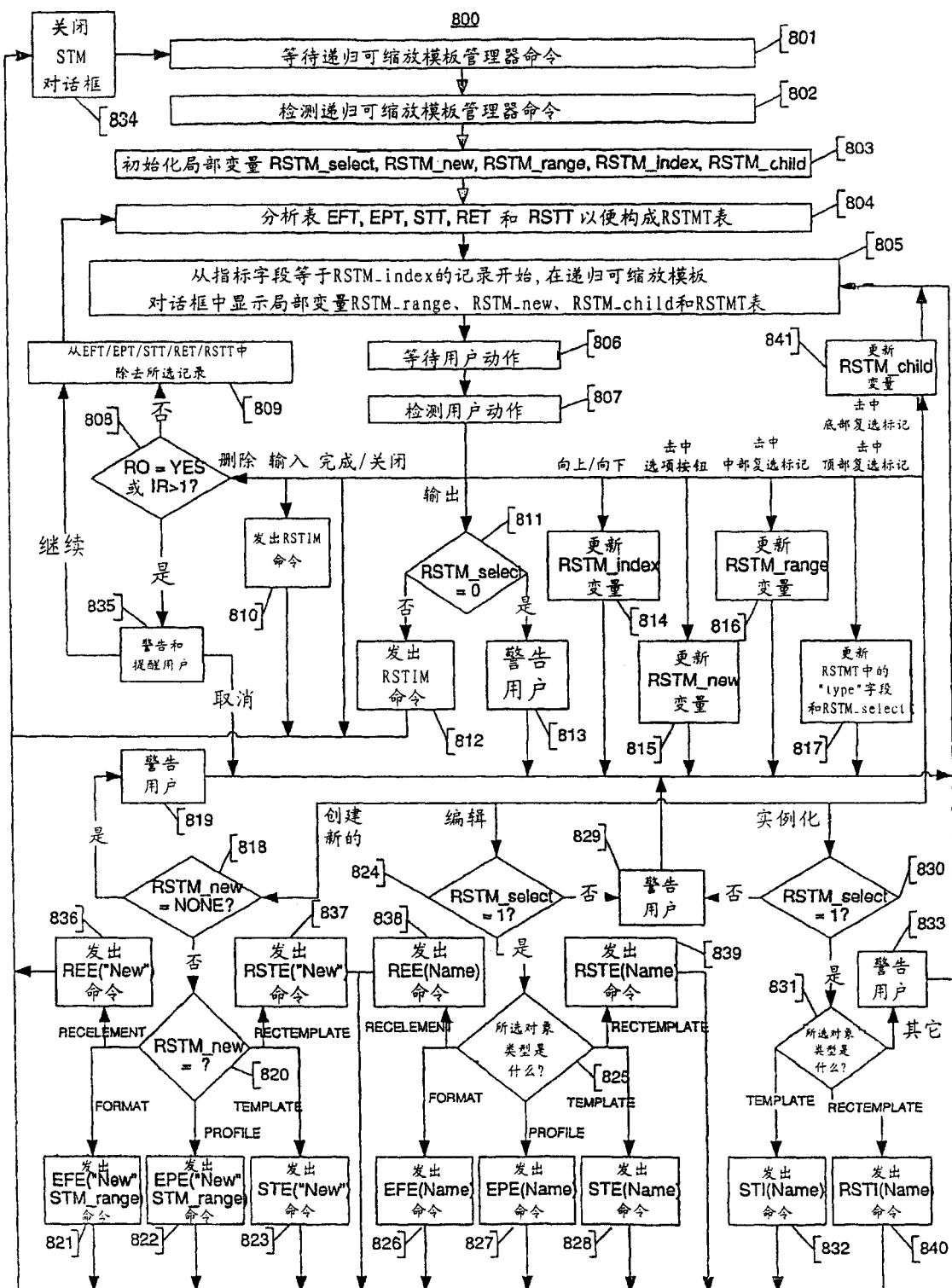


图 8

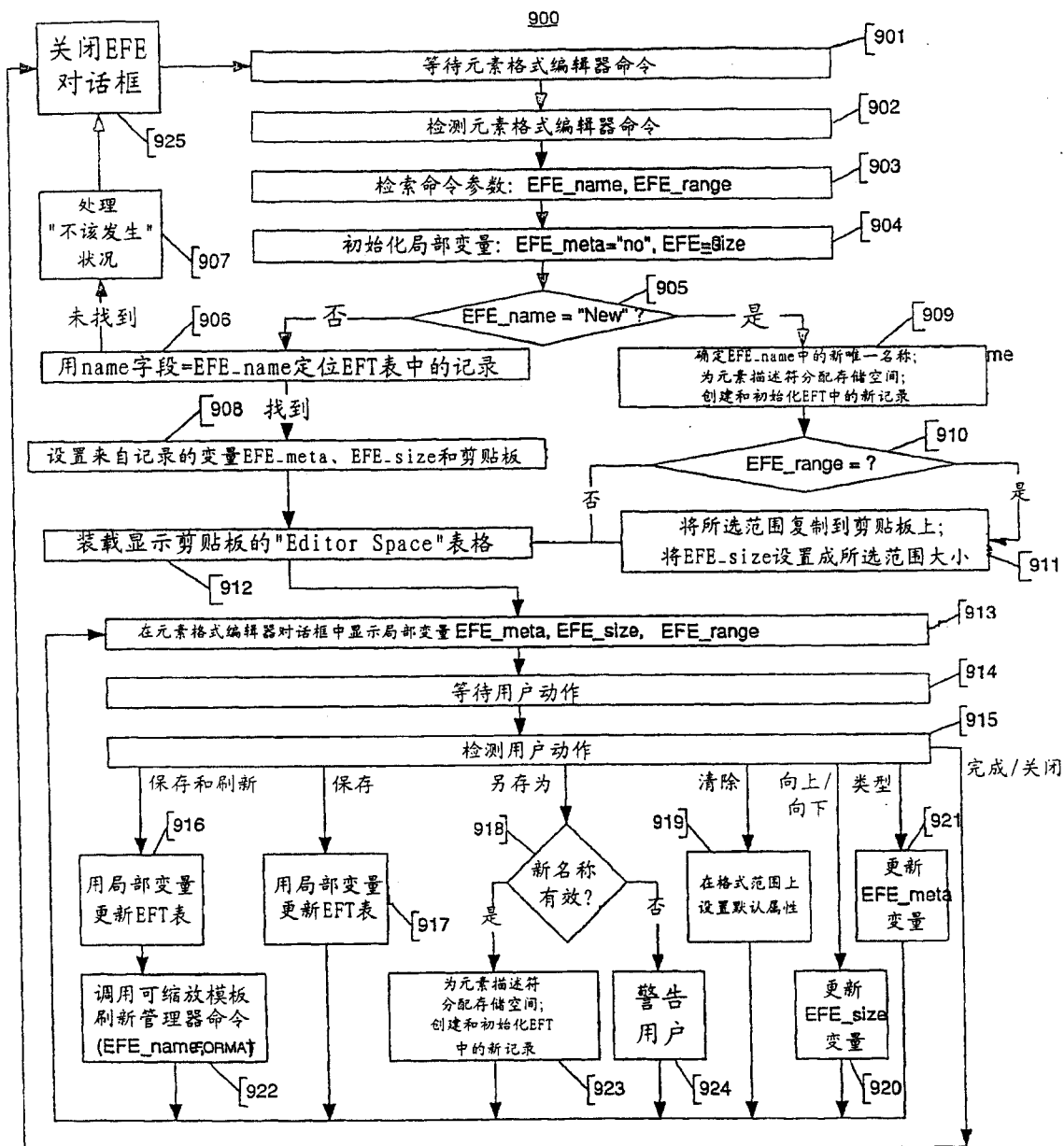


图 9

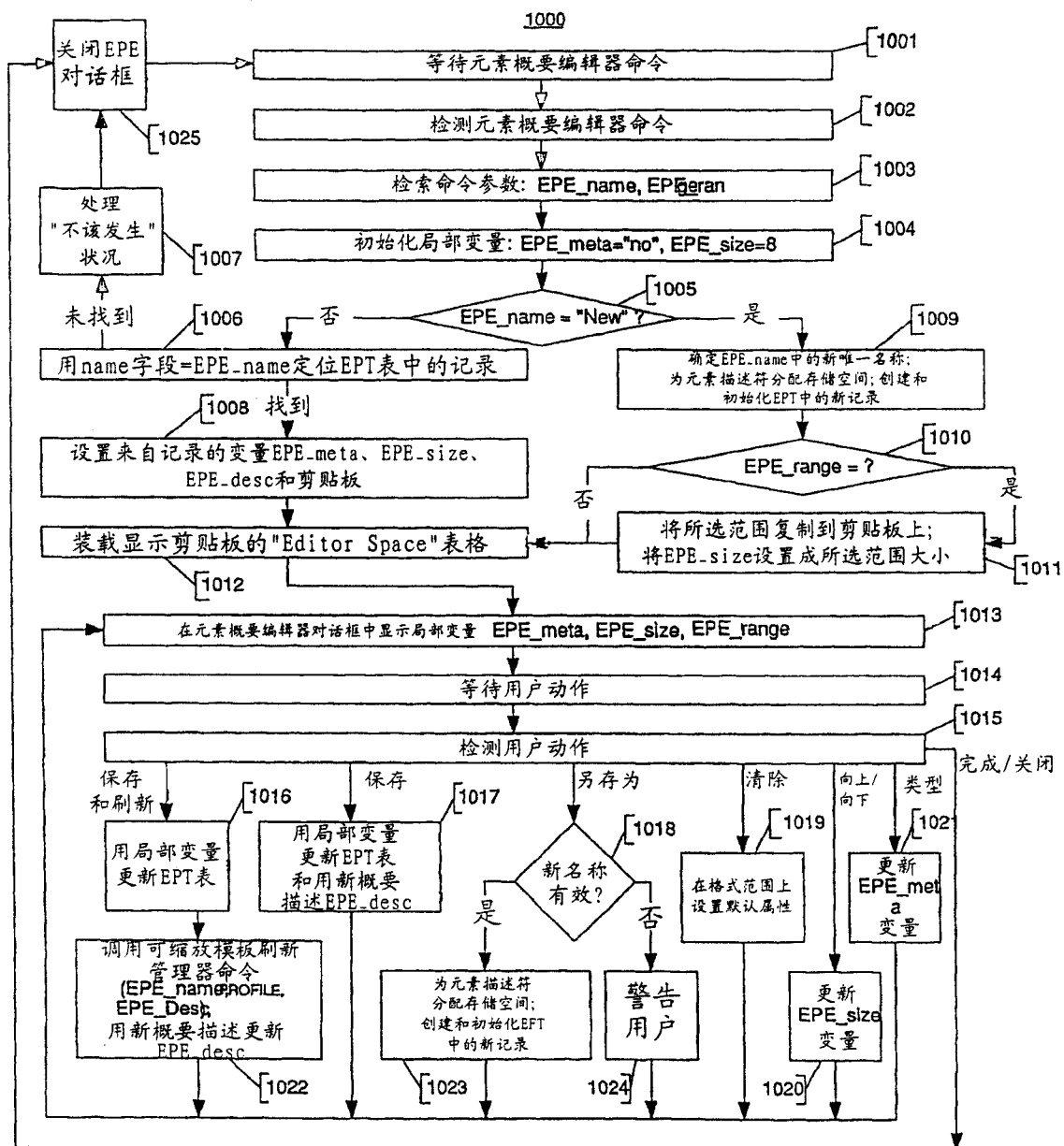


图 10

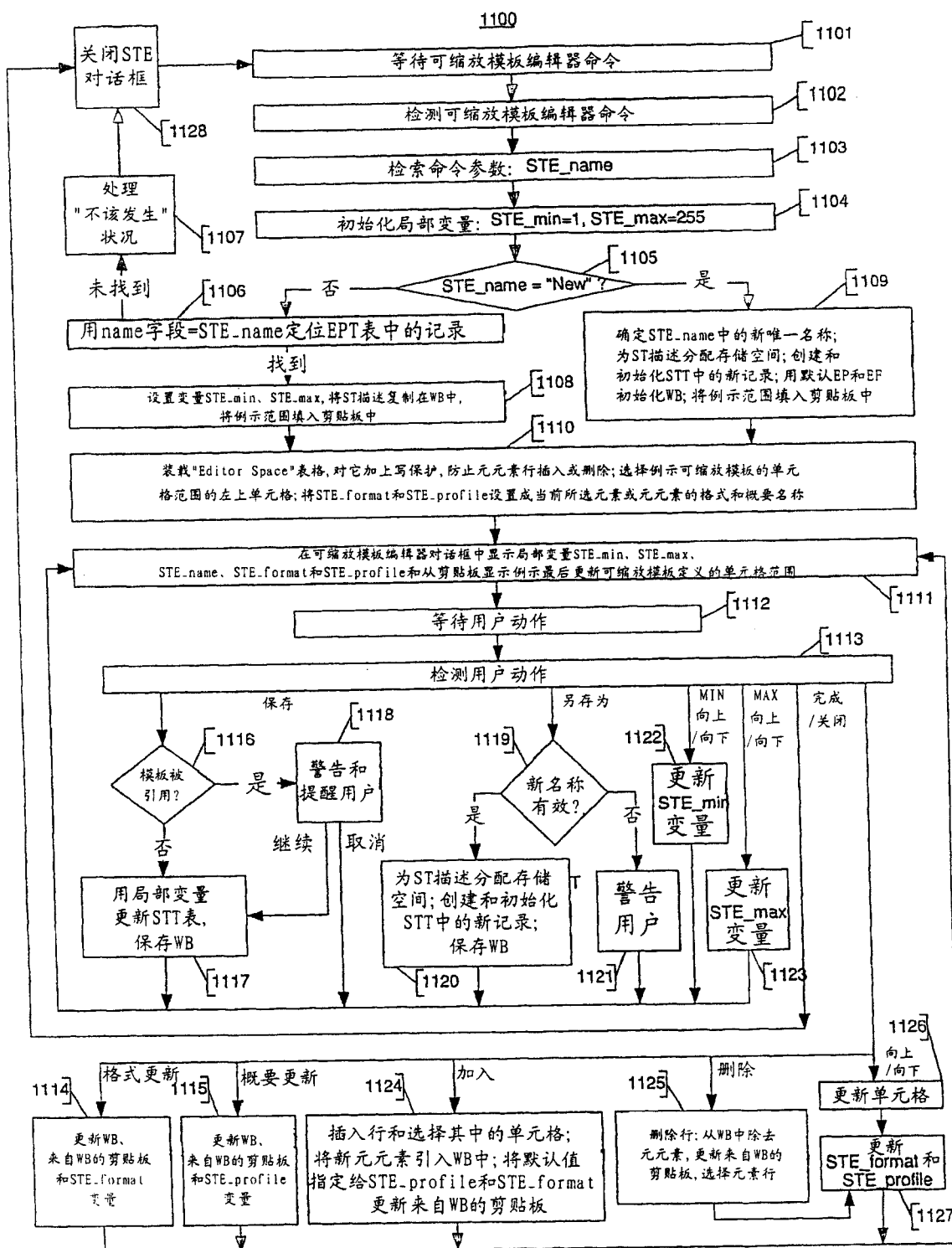


图 11

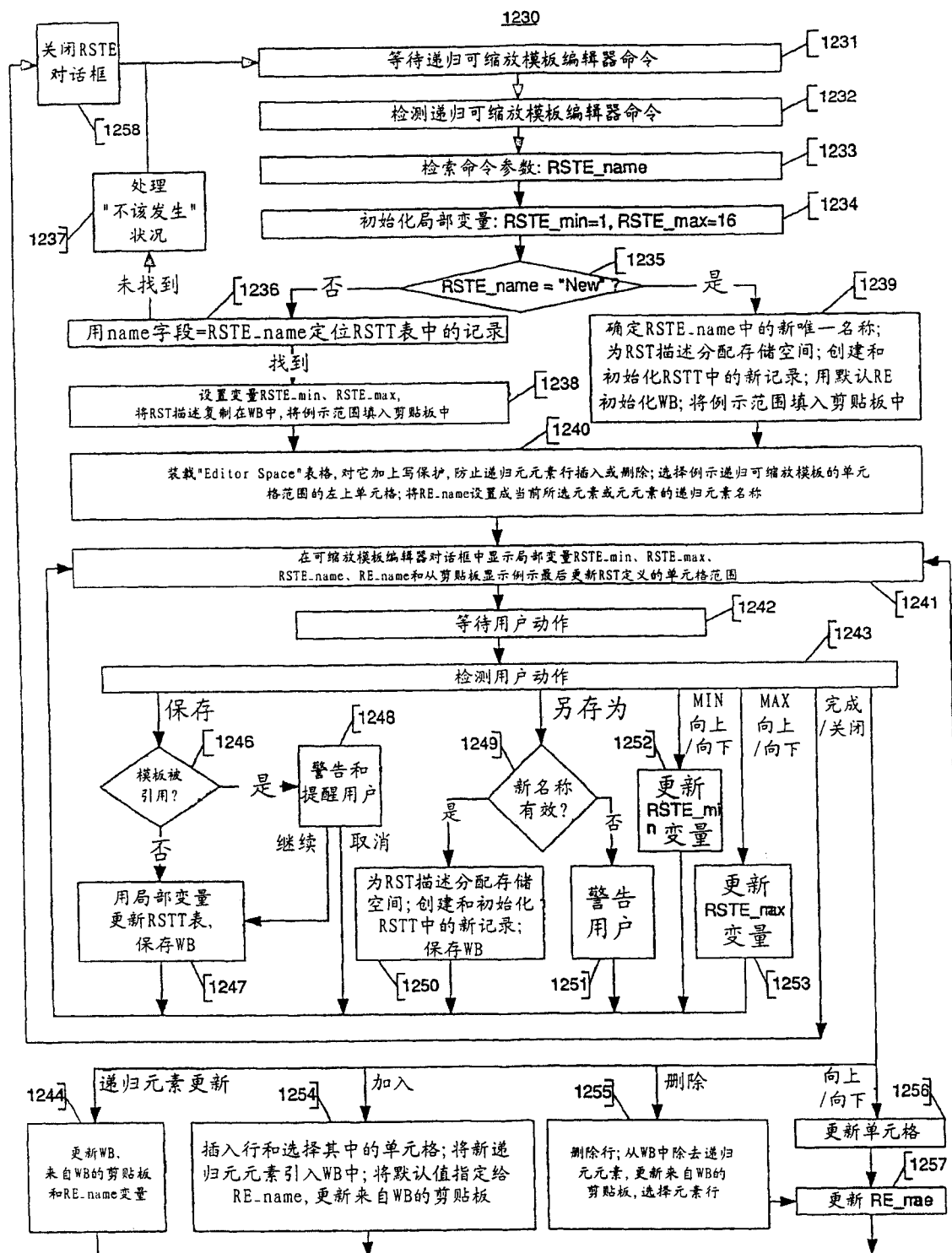


图 12

Figure 13A is a screenshot of a software interface. It features a header bar with labels 1312, 1313, 1314, and 1315. Below the header, there are several input fields and buttons. Labels 1300 through 1311 point to various elements: 1300 points to the top right corner, 1301 to a button, 1302 to a button, 1303 to a button, 1304 to a button, 1305 to a button, 1306 to a button, 1307 to a button, 1308 to a button, 1309 to a button, 1310 to a button, and 1311 to a button.

图 13A

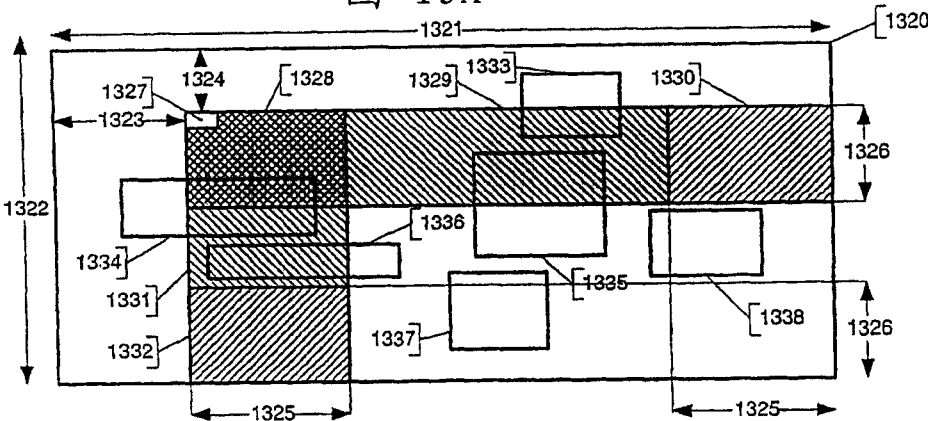


图 13B

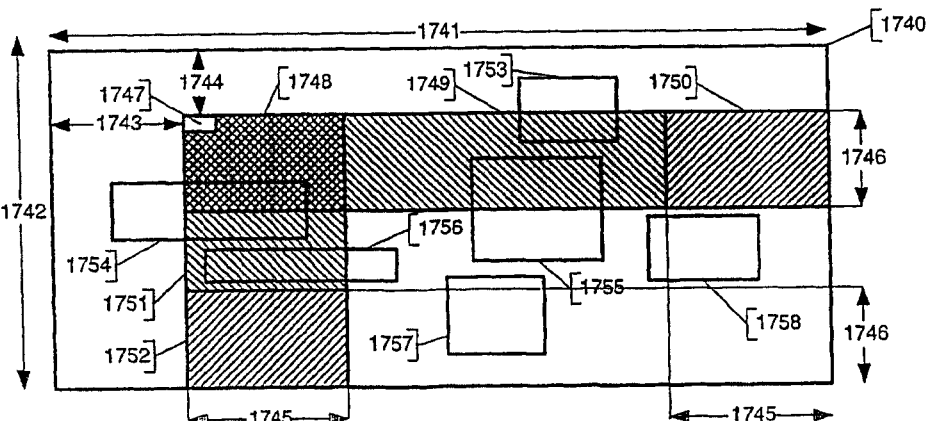


图 17B

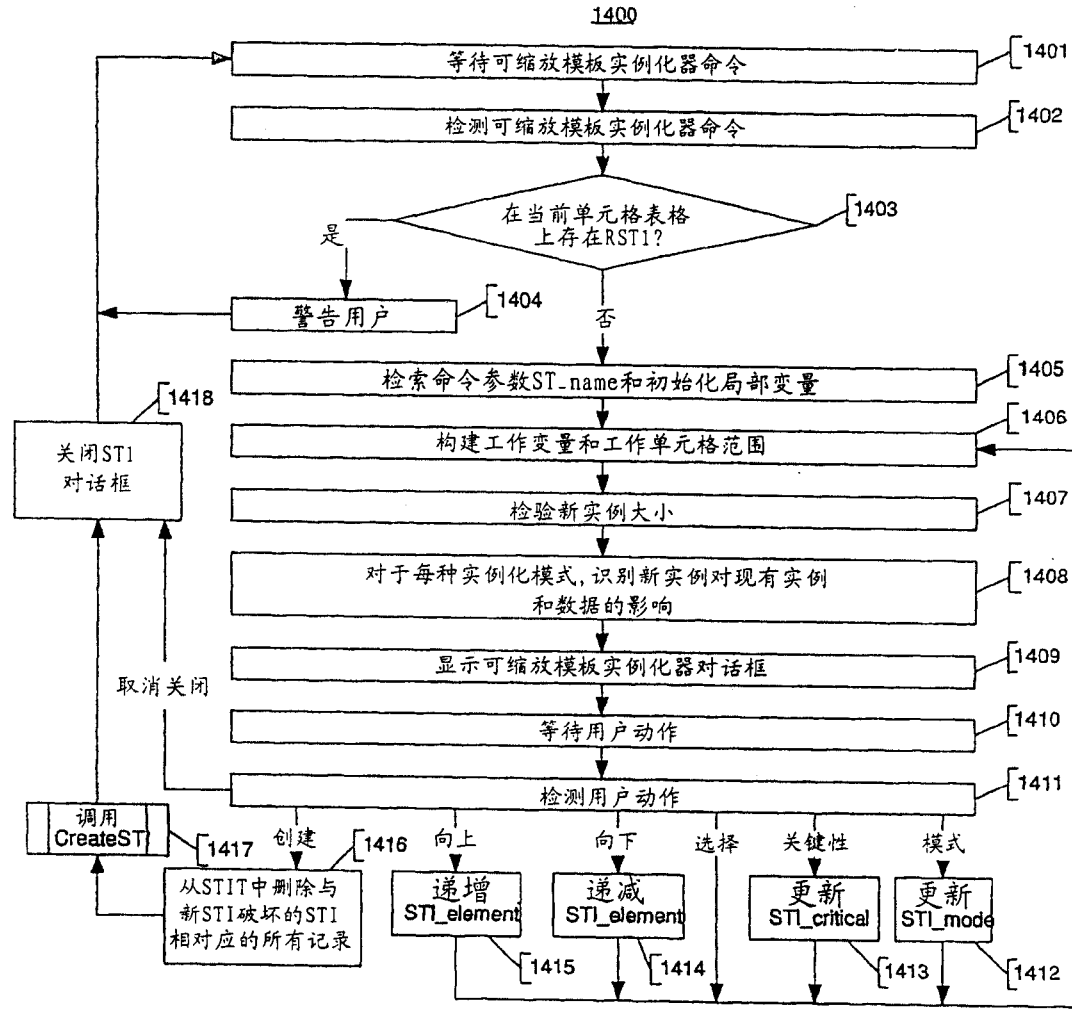


图 14A

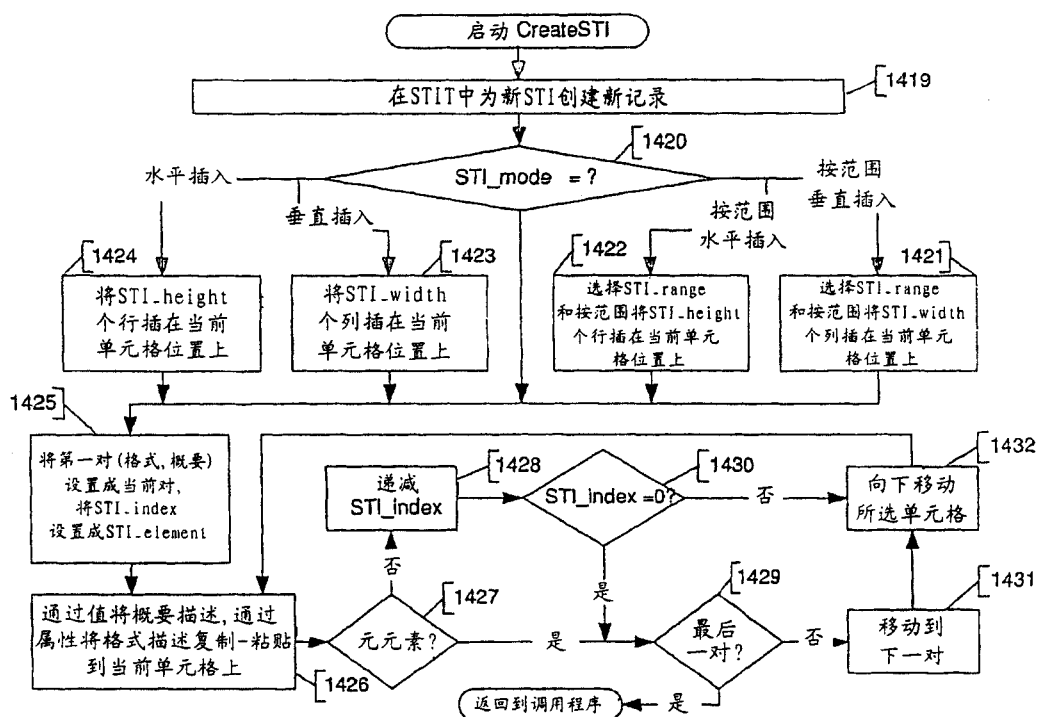


图 14B

1550

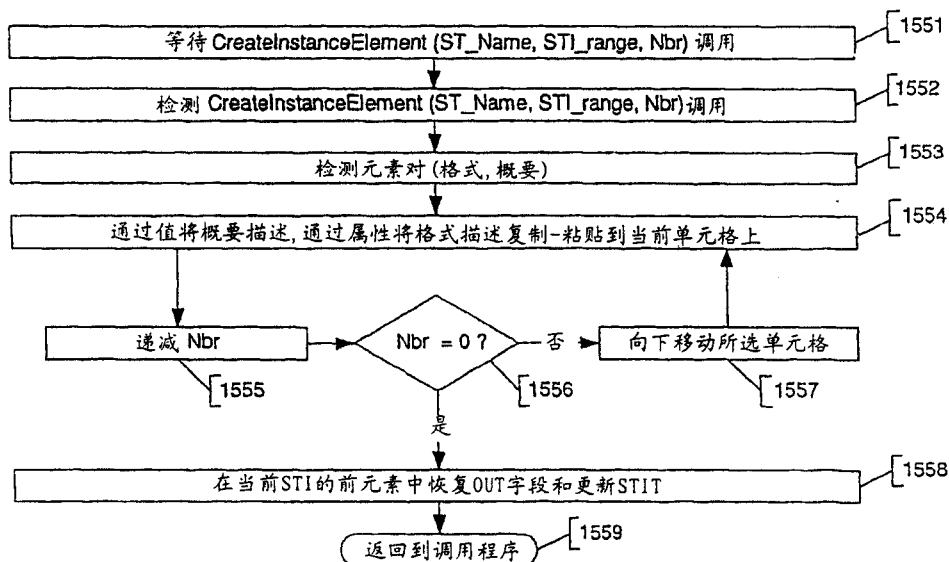


图 15B

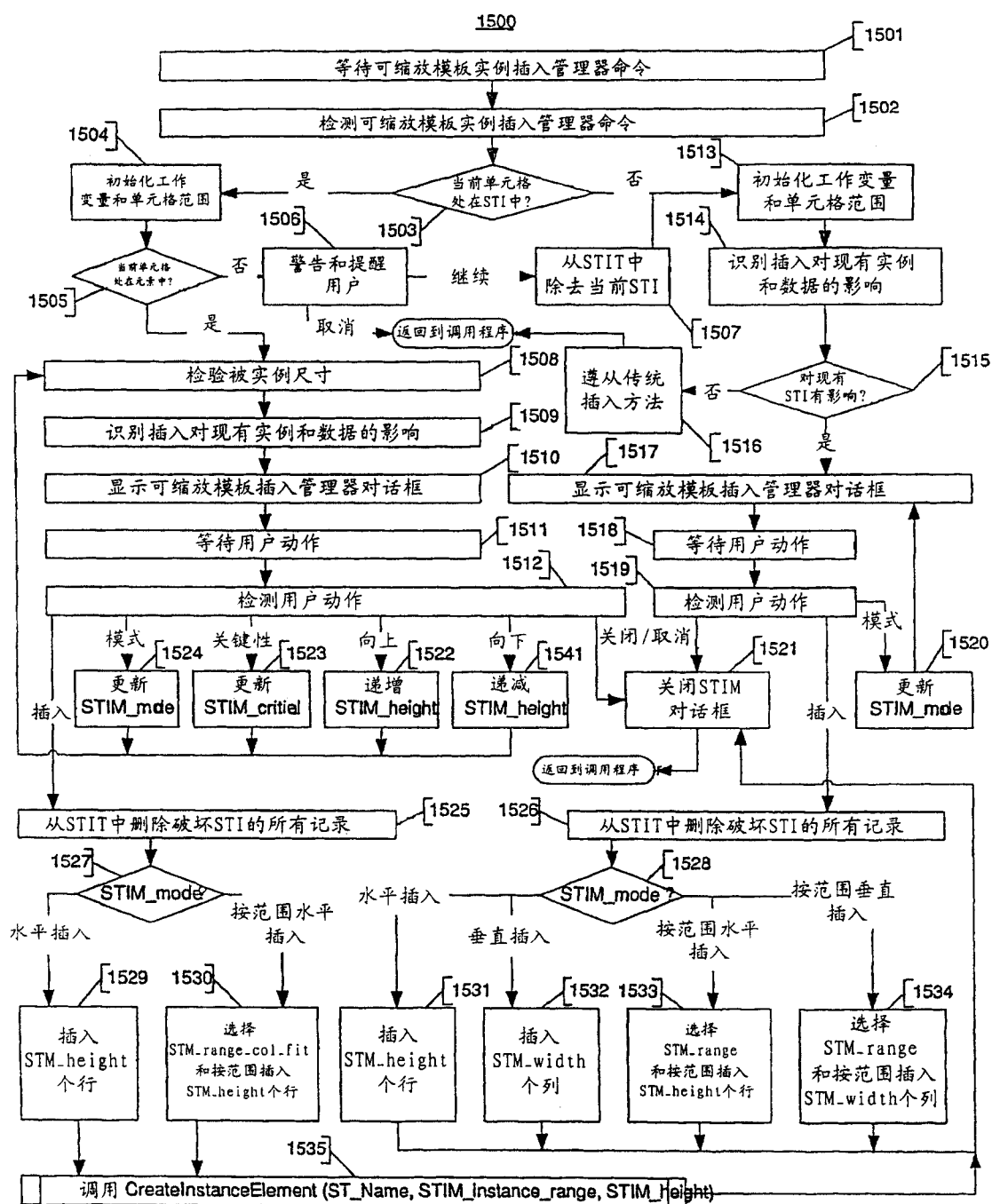


图 15A

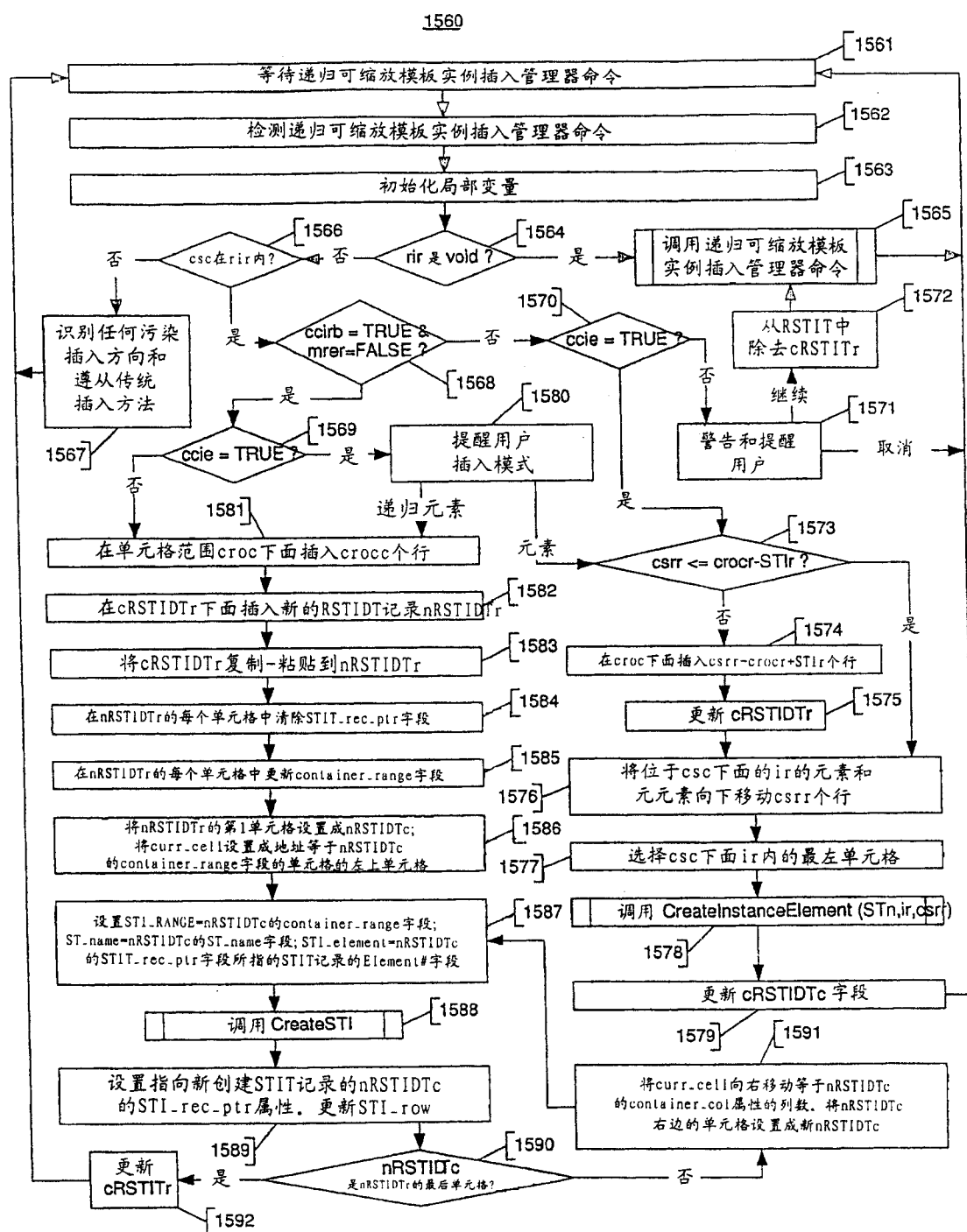


图 15C

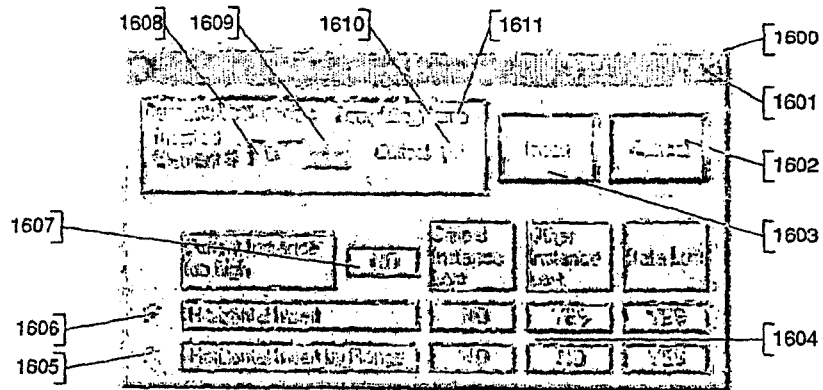


图 16A

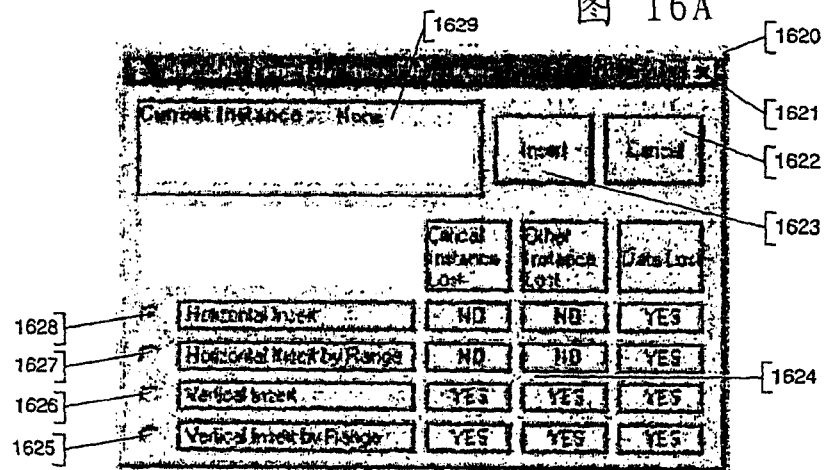


图 16B

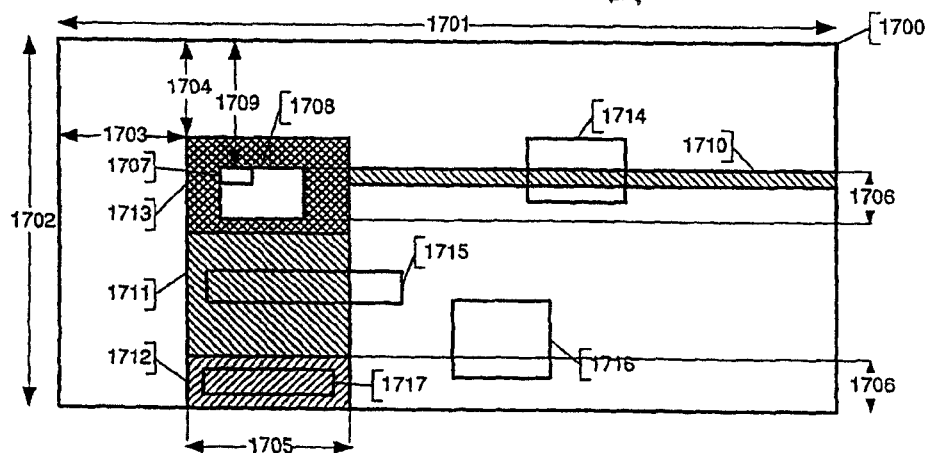


图 17A

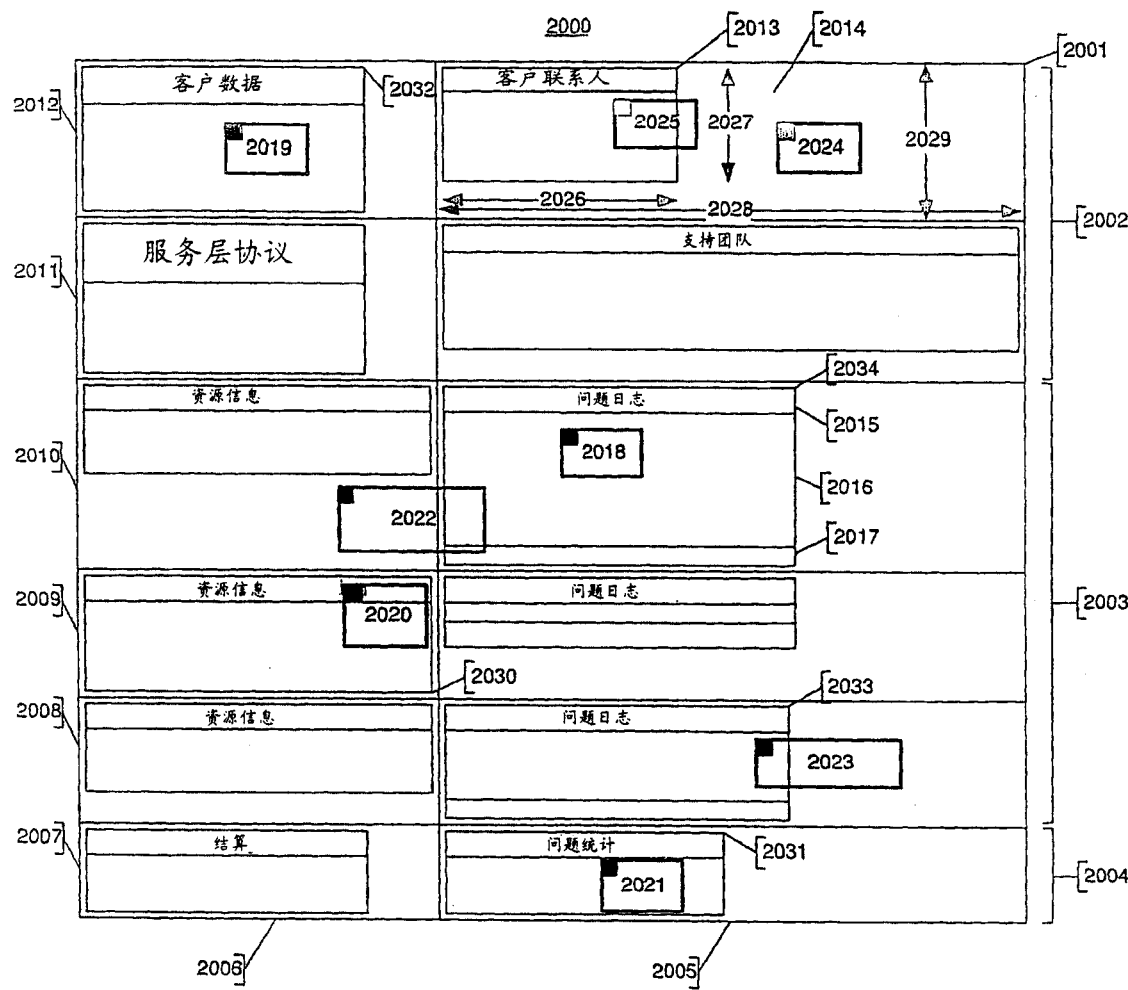


图 18A

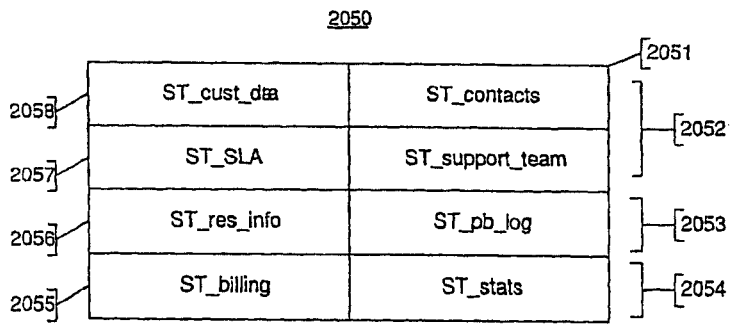


图 18B

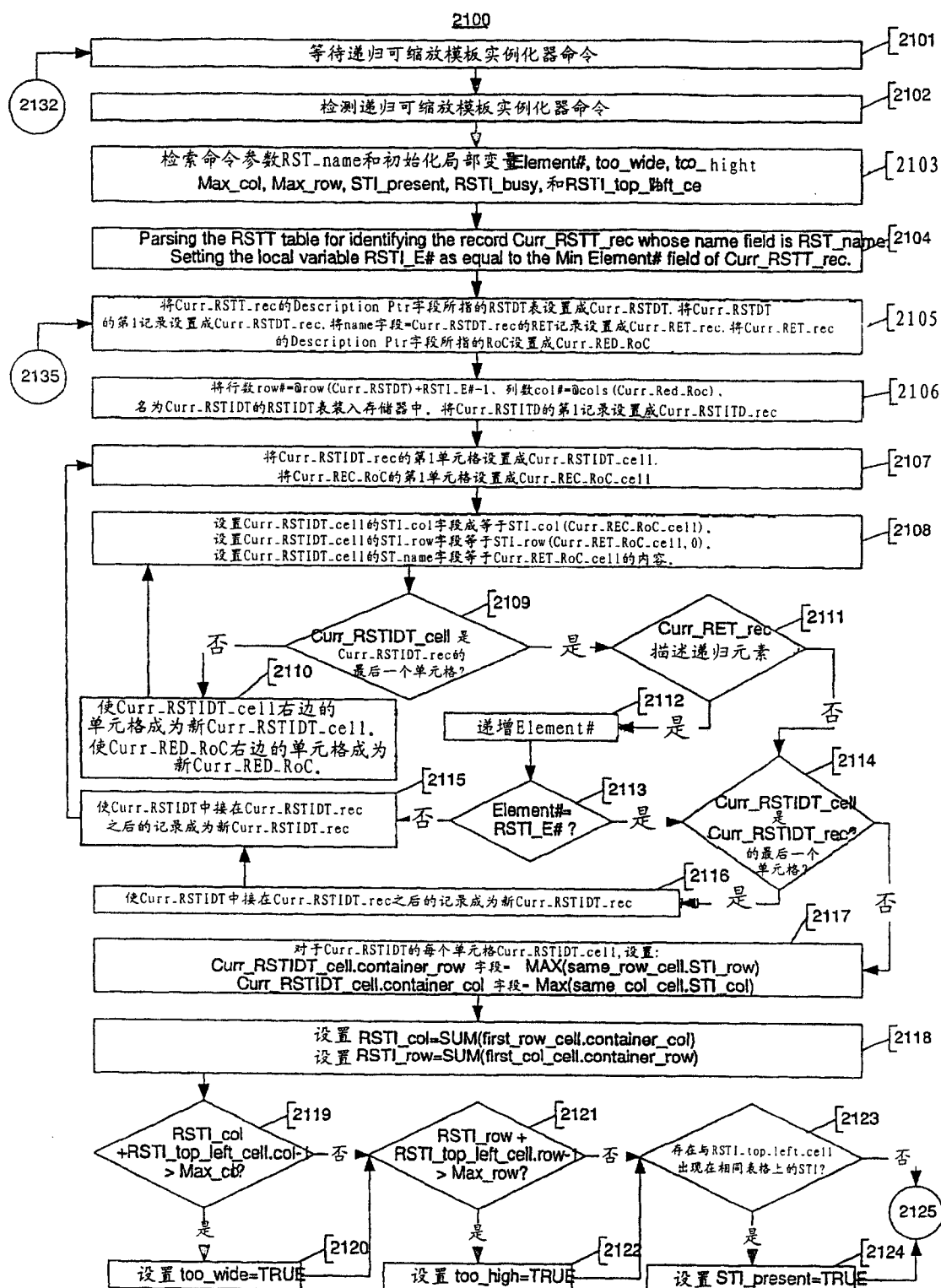


图 19A

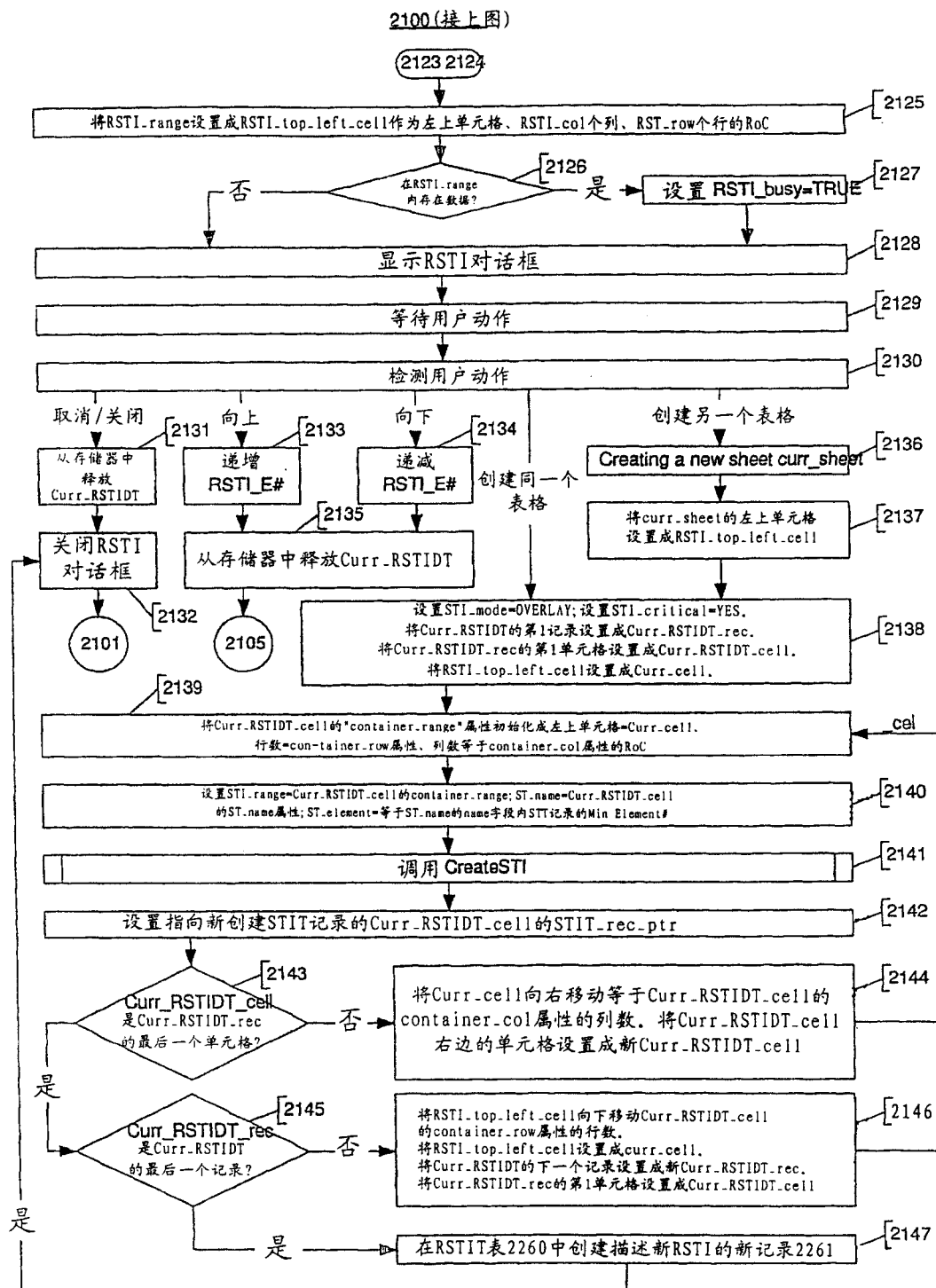


图 19B

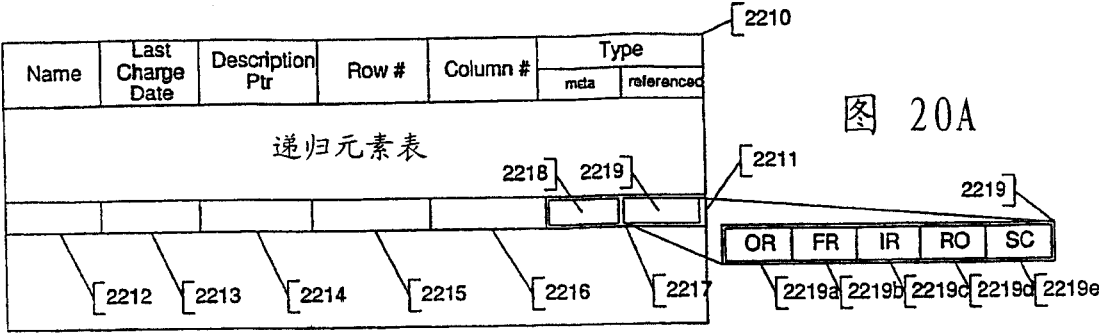


图 20A

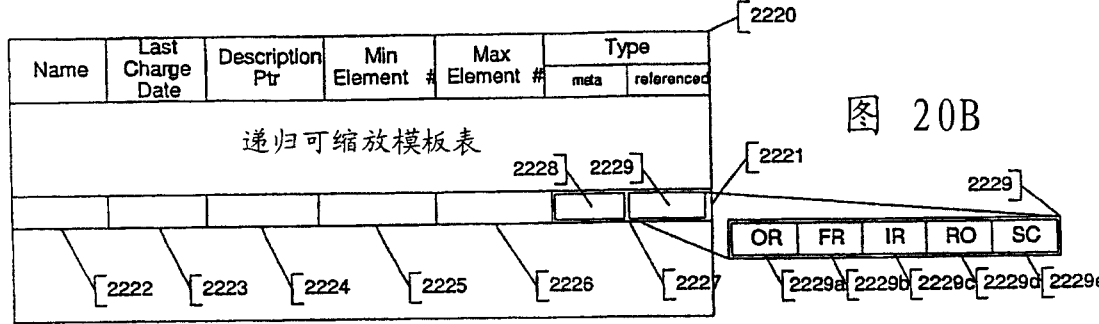


图 20B

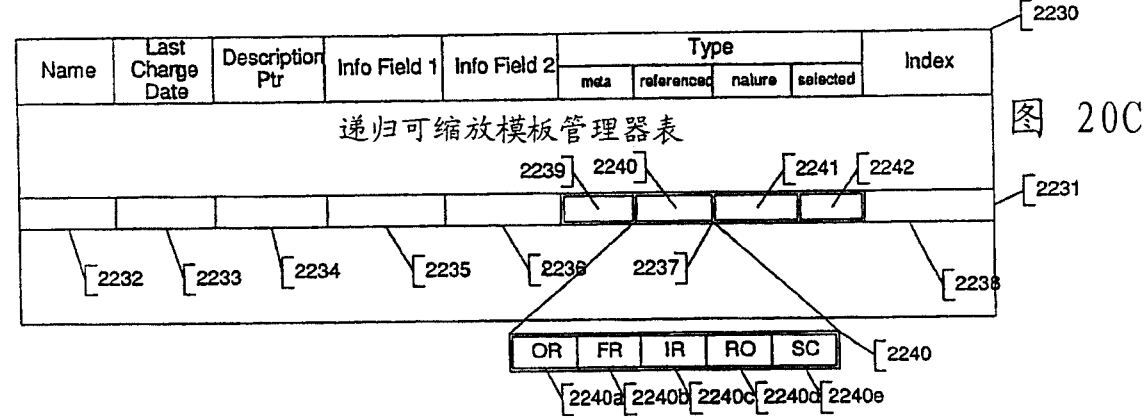


图 20C

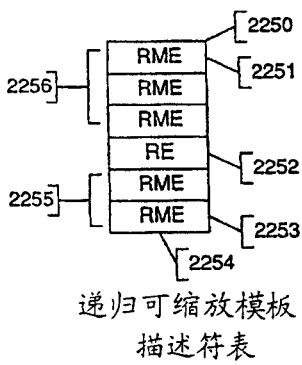


图 20D

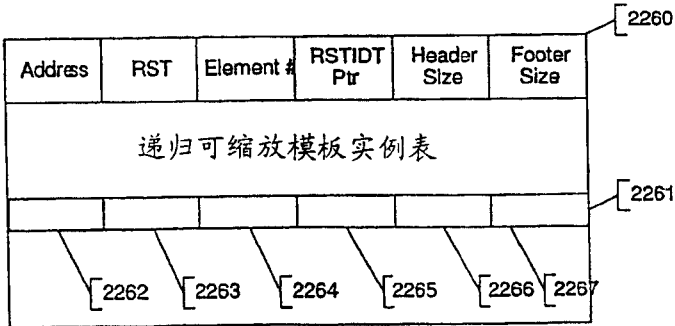


图 20E

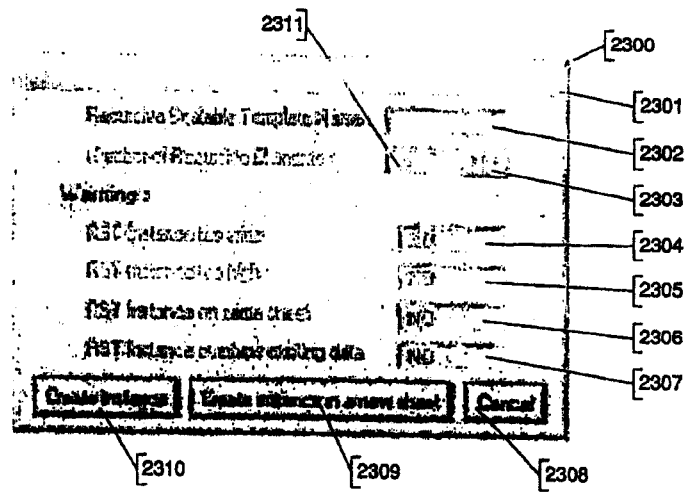


图 21A

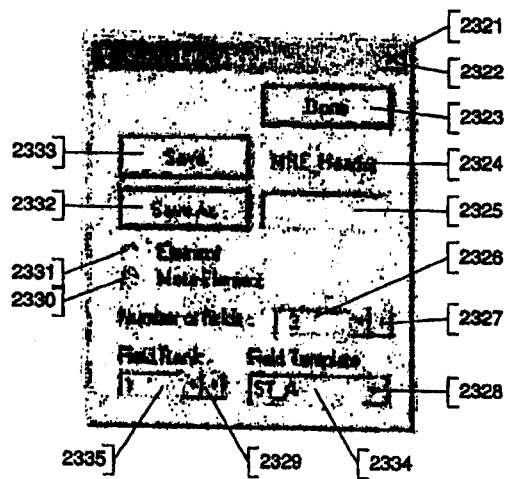


图 21B

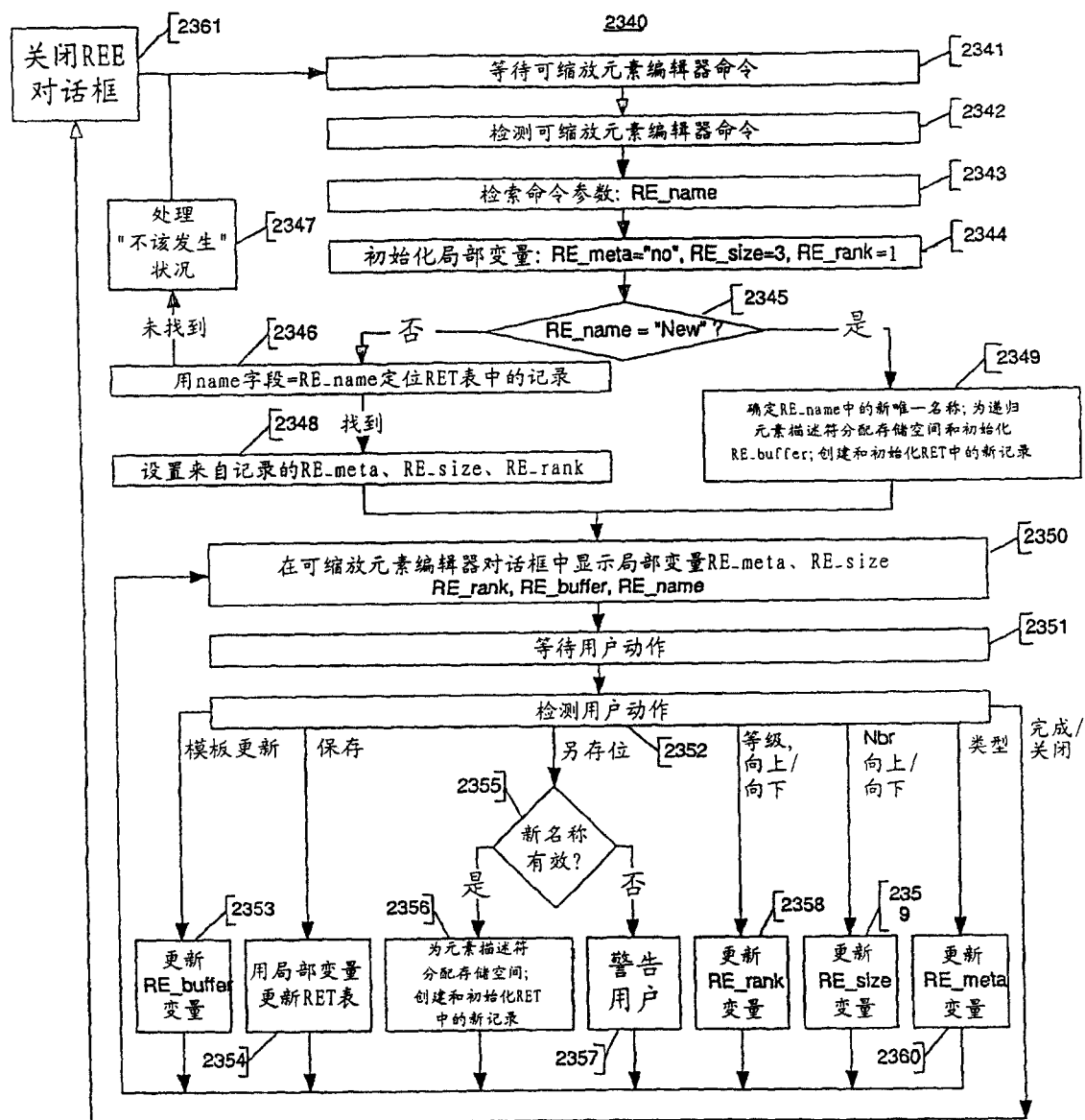


图 21C

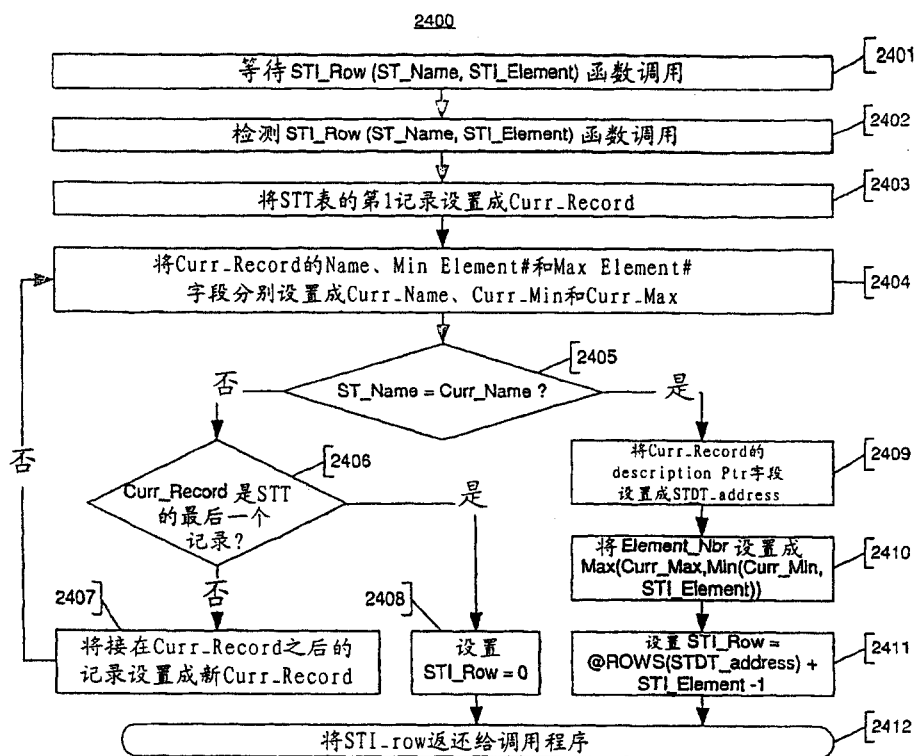


图 22A

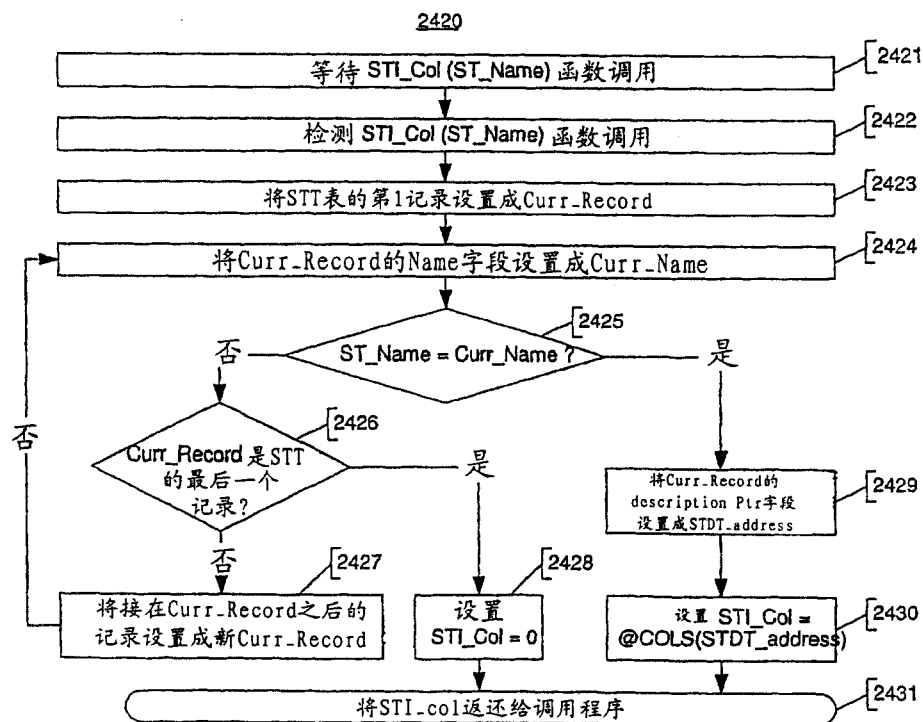


图 22B