

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02814611.5

[51] Int. Cl.

G01S 5/14 (2006.01)

G01S 5/00 (2006.01)

G01S 1/04 (2006.01)

[45] 授权公告日 2008 年 2 月 27 日

[11] 授权公告号 CN 100371733C

[22] 申请日 2002.7.19 [21] 申请号 02814611.5

[30] 优先权

[32] 2001.7.20 [33] US [31] 09/910,365

[86] 国际申请 PCT/US2002/022862 2002.7.19

[87] 国际公布 WO2003/008994 英 2003.1.30

[85] 进入国家阶段日期 2004.1.20

[73] 专利权人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

[72] 发明人 P·阿加西 G·瓦纽西

[56] 参考文献

CN1189892A 1998.8.5

WO0048017A 2000.8.17

US5504492A 1996.4.2

JP10040479A 1998.2.13

US5731786A 1998.3.24

CN1173644A 1998.2.18

US6134483A 2000.10.17

审查员 侯新宇

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 陈 斌

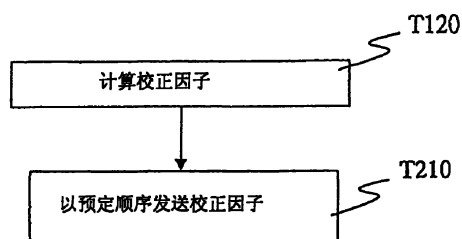
权利要求书 8 页 说明书 8 页 附图 16 页

[54] 发明名称

用于传递校正信息的装置、方法和系统

[57] 摘要

描述了用于传递校正信息的装置、方法和系统。在某些实现中，校正因子涉及所存储的或所计算的值，并且用校正因子的预定顺序指明校正因子和值之间的对应关系。在一种应用中，使用按照本发明一实施例的方法来发送与物理对象的位置有关的校正因子。例如，这种方法可能用于在全球定位卫星（“GPS”）系统中发送与宇宙飞船的位置有关的校正因子。



1. 一种方法，包括：

计算多个校正因子，每个校正因子都与一组物理对象中的至少相应一个的位置有关；以及

以预定的顺序发送所述多个校正因子，其中至少部分由所述预定顺序来指明所述多个校正因子中的每一个与物理对象组中至少一个之间的所述对应关系；

其中所述计算多个校正因子包括：

计算物理对象组中每一个的参考位置；以及

计算物理对象组中每一个的补充位置，其中所述校正因子中的每一个至少部分基于所述相应的参考和补充位置间的差异。

2. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：确定至少两个所述参考位置间潜在多义性的存在。

3. 如权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述潜在多义性与物理对象组中至少两个的仰角间的关系有关。

4. 如权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述潜在多义性与截止仰角(elevation mask angle)和物理对象组中至少一个的仰角间的关系有关。

5. 如权利要求 1 所述的方法，

其特征在于，所述参考位置中的每一个至少部分基于年历信息，以及

其中所述补充位置中的每一个至少部分基于天文历信息。

6. 如权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述年历信息是从所述宇宙飞船的至少一个接收到的。

7. 一种在耦合到一处理器时控制所述处理器的装置，所述装置包括：

用于控制所述处理器来计算多个校正因子的装置，每个校正因子都与物理对

象组中至少相应一个的位置有关；以及

用于控制所述处理器来以预定顺序发送所述多个校正因子而无须发送与所述物理对象的标识有关的信息的装置，

其中至少部分用所述预定顺序来指明所述多个校正因子中的每一个与物理对象组中至少一个之间的所述对应关系，以及

其中用于控制所述处理器来计算多个校正因子的装置包括：

用于控制所述处理器来计算物理对象组中每一个的参考位置的装置；以及

用于控制所述处理器来计算物理对象组中每一个的补充位置的装置，

其中所述校正因子中的每一个都至少部分基于所述相应的参考和补充位置间的差异。

8. 一种装置，包括：

参考位置计算器，配置并排列成为多个物理对象中的每一个计算一参考位置；

补充位置计算器，配置并排列成为多个物理对象中的每一个计算一补充位置；

校正因子计算器，配置并排列成接收所述参考位置和所述补充位置，并且以预定顺序输出多个校正因子，

其特征在于每个校正因子与多个物理对象中至少相应一个的位置有关，以及

其中至少部分用所述预定顺序指明所述多个校正因子中的每一个与多个物理对象中至少一个之间的所述对应关系。

9. 如权利要求 8 所述的装置，其特征在于，所述物理对象组中至少一个是宇宙飞船。

10. 一种系统，包括：

接收机，用于从多个物理对象中的至少一个接收信号；

位置确定实体，包括

参考位置计算器，配置并排列成为多个物理对象中的每一个计算一参考位置；

补充位置计算器，配置并排列成为多个物理对象中的每一个计算一补充位置；

校正因子计算器，配置并排列成接收所述参考位置和所述补充位置并且

输出多个校正因子，以及
发射机，配置并排列成发送多个校正因子，
其特征在于以预定的顺序发送所述多个校正因子，以及
其中每个校正因子与多个物理对象中至少相应一个的位置有关，以及
其中至少部分用所述预定顺序来指明所述多个校正因子中的每一个与多个物理对象中至少一个之间的所述对应关系。

11. 如权利要求 10 所述的系统，其特征在于，所述物理对象组中的至少一个是宇宙飞船。

12. 一种方法，包括：
接收与相应物理对象的位置有关的信息；
确定所述物理对象的参考位置，所述确定至少部分基于所述信息；
以预定顺序接收多个校正因子而不接收与所述物理对象的标识有关的信息；
以及
使用所述预定顺序把所述校正因子与所述参考位置中相应的一个相关以便标识所述物理对象中相应的一个，以及
向所述参考位置应用相应的校正因子。

13. 如权利要求 12 所述的方法，其特征在于，所述物理对象组中的至少一个是宇宙飞船。

14. 一种方法，包括：
计算多个校正因子，每个校正因子都与一组物理对象中的至少相应一个的位置有关；以及
以预定的顺序发送所述多个校正因子，而无须发送与所述物理对象的标识有关的信息；
其中至少部分由所述预定顺序来指明所述多个校正因子中的每一个与物理对象组中至少一个之间的所述对应关系；
其中所述计算多个校正因子包括：
计算物理对象组中每一个的参考位置；以及

计算物理对象组中每一个的补充位置，其中所述校正因子中的每一个至少部分基于所述相应的参考和补充位置间的差异。

15. 如权利要求 14 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括确定至少两个所述参考位置间潜在多义性的存在。

16. 如权利要求 15 所述的方法，其特征在于，所述潜在多义性与物理对象组中至少两个的仰角间的关系有关。

17. 如权利要求 15 所述的方法，其特征在于，所述潜在多义性与截止仰角(elevation mask angle)和物理对象组中至少一个的仰角间的关系有关。

18. 如权利要求 14 所述的方法，
其特征在于，所述参考位置中的每一个至少部分基于年历信息，以及
其中所述补充位置中的每一个至少部分基于天文历信息。

19. 如权利要求 18 所述的方法，其特征在于，所述年历信息是从所述宇宙飞船的至少一个接收到的。

20. 一种方法，包括：

计算多个校正因子，每个校正因子都与一组物理对象中的至少相应一个的位置有关，所述校正因子至少是由物理对象组中每一个对象的参考和补充位置间的差异确定的；以及

以预定的顺序发送所述多个校正因子；

其中至少部分由所述预定顺序来指明所述多个校正因子中的每一个与物理对象组中至少一个之间的所述对应关系。

21. 如权利要求 20 所述的方法，其特征在于，所述多个校正因子中的至少一个与对位置确定的校正有关。

22. 如权利要求 20 所述的方法，其特征在于，所述多个校正因子中的至少一

个与对一预定将来时间的位置确定的校正有关。

23. 如权利要求 20 所述的方法，其特征在于，所述预定顺序与所述物理对象的相对排列有关。

24. 如权利要求 23 所述的方法，其特征在于，所述相对排列在某一将来时间有效。

25. 如权利要求 23 所述的方法，其特征在于，所述相对排列与所述物理对象的仰角有关。

26. 如权利要求 20 所述的方法，其特征在于，所述预定顺序至少部分根据所述物理对象仰角的相对顺序来确定。

27. 如权利要求 20 所述的方法，其特征在于，所述多个校正因子中的至少一个是至少部分基于从所述物理对象组中的至少一个接收到的信号。

28. 如权利要求 20 所述的方法，其特征在于，所述物理对象组中的至少一个是宇宙飞船。

29. 如权利要求 20 所述的方法，其特征在于，所述物理对象组中的每一个是一宇宙飞船，每个宇宙飞船都具有与全球定位系统有关的标识号，以及其中所述预定顺序至少部分由所述宇宙飞船的标识号的相对顺序来确定。

30. 如权利要求 20 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：发送与所述多个校正因子的有效性时间有关的信息。

31. 如权利要求 20 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：确定至少两个所述参考位置间潜在多义性的存在。

32. 如权利要求 31 所述的方法，其特征在于，所述潜在多义性与物理对象组

中至少两个的仰角间的关系有关。

33. 如权利要求 31 所述的方法，其特征在于，所述潜在多义性与截止仰角和物理对象组中至少一个的仰角间的关系有关。

34. 如权利要求 20 所述的方法，
其特征在于，所述参考位置中的每一个至少部分基于年历信息，以及
其中所述补充位置中的每一个至少部分基于天文历信息。

35. 如权利要求 34 所述的方法，其特征在于，所述年历信息是从所述宇宙飞船的至少一个接收到的。

36. 一种方法，包括：
计算多个校正因子，每个校正因子都与一组卫星中的相应一个有关；以及
以预定的顺序从基站向移动站发送所述多个校正因子；
其中所述预定顺序对于所述基站和所述移动站都是已知的；以及
至少部分由所述预定顺序来指明每一个校正因子与每一个卫星之间的对应关系。

37. 如权利要求 36 所述的方法，其特征在于，所述多个校正因子中的至少一个与对位置确定的校正有关。

38. 如权利要求 36 所述的方法，其特征在于，所述多个校正因子中的至少一个与对一预定将来时间的位置确定的校正有关。

39. 如权利要求 36 所述的方法，其特征在于，所述预定顺序与所述物理对象的相对排列有关。

40. 如权利要求 39 所述的方法，其特征在于，所述相对排列在某一将来时间有效。

41. 如权利要求 39 所述的方法, 其特征在于, 所述相对排列与所述物理对象的仰角有关。

42. 如权利要求 36 所述的方法, 其特征在于, 所述预定顺序至少部分根据所述物理对象仰角的相对顺序来确定。

43. 如权利要求 36 所述的方法, 其特征在于, 所述多个校正因子中的至少一个是至少部分基于从所述物理对象组中的至少一个接收到的信号。

44. 如权利要求 36 所述的方法, 其特征在于, 所述物理对象组中的至少一个是宇宙飞船。

45. 如权利要求 36 所述的方法, 其特征在于, 所述物理对象组中的每一个是一宇宙飞船, 每个宇宙飞船都具有与全球定位系统有关的标识号, 以及其中所述预定顺序至少部分由所述宇宙飞船的标识号的相对顺序来确定。

46. 如权利要求 36 所述的方法, 其特征在于, 所述方法还包括: 发送与所述多个校正因子的有效性时间有关的信息。

47. 如权利要求 36 所述的方法, 其特征在于, 所述方法还包括: 确定至少两个所述参考位置间潜在多义性的存在。

48. 如权利要求 47 所述的方法, 其特征在于, 所述潜在多义性与物理对象组中至少两个的仰角间的关系有关。

49. 如权利要求 47 所述的方法, 其特征在于, 所述潜在多义性与截止仰角和物理对象组中至少一个的仰角间的关系有关。

50. 如权利要求 36 所述的方法,
其特征在于, 所述参考位置中的每一个至少部分基于年历信息, 以及其中所述补充位置中的每一个至少部分基于天文历信息。

51. 如权利要求 50 所述的方法，其特征在于，所述年历信息是从所述宇宙飞船的至少一个接收到的。

52. 一种系统，用于：把多个校正因子发送到移动站，其中所述移动站用于接收所述校正因子；用于根据使得所述校正因子被接收到的预定顺序把所述校正因子与特定的卫星信号相关联；在确定所述移动站的位置时使用所述校正因子，所述系统包括：

用于从多个卫星接收信号的固定位置处的基站；

与所述基站相关的位置确定实体，包括：

参考位置计算器，用于为每一个所述卫星从所述信号计算参考位置；

补充位置计算器，用于为每一个所述卫星从所述信号计算补充位置；

校正因子计算器，用于为每一个所述卫星从所述参考和补充位置产生相应的多个校正因子；以及

以相对于所述卫星的相应标识的预定顺序排列所述校正因子的装置；以及

与所述基站相关的发射机，用于发送所述多个校正因子。

53. 如权利要求 52 所述的系统，其特征在于，以相对于所述卫星的相应标识的预定顺序排列所述校正因子的所述装置以所述卫星的方位角升序的顺序排列所述校正因子。

54. 如权利要求 52 所述的系统，其特征在于，以相对于所述卫星的相应标识的预定顺序排列所述校正因子的所述装置以所述卫星的方位角降序的顺序排列所述校正因子。

用于传递校正信息的装置、方法和系统

发明背景

发明领域

本发明涉及用于校正所存储的或所计算的值并进行传递的信息。

相关技术描述

自研发了全球定位卫星(GPS)系统这样的定位技术以来,位置确定的容易性和准确性大大增加。卫星定位系统的一例是 NAVSTAR GPS 系统(在“Global Positioning System Standard Positioning Service Signal Specification”中有所描述,第2版,1995年6月2日,美国 Coast Guard Navigation Center, Alexandria, VA);另一例是俄罗斯共和国所维护的 GLONASS GPS 系统。GPS 接收机目前可用于航空器、轮船、地面车辆中,以及由个人随身携带。

NAVSTAR GPS 系统目前包括 24 颗卫星即“宇宙飞船”(“SV”),它们在 6 个平面(每个平面内有 4 颗卫星)绕地球轨道运行。每天,SV 轨道像它们下面的地球那样重复大致相同的地面轨迹。轨道平面等距间隔,并且相对于赤道平面而倾斜,从而确保存在从地球上任一(无阻碍的)点到至少 5 个 SV 的光线路径。

基于地面的监视站测量来自 SV 的信号,并把这些测量结合在每个卫星的轨道模型中。导航数据和 SV 时钟校正正是从这些模型中为每个卫星计算的,并且被上载到每个 SV。然后,SV 通过把码片速率为 1.023MHz 的直接序列扩频信号调制到 1.5GHz 的载波上,从而发送与其位置有关的信息。

GPS 接收机通过组合从 SV 接收到的信号的延迟或相位而计算其位置,根据与 SV 的位置有关的信息,指明接收机相对于 SV 的位置。由于接收机的时基振荡器的不准确性,需要来自至少 4 个 SV 的信号来把位置分解到三个方向,虽然可使用来自附加 SV(如果可用)的信号来提供较好的准确性。

通过添加定位特定移动单元位置的能力来增大移动通信的某些无线系统是所期望的。一个原因是由联邦通信委员会(FCC)(摘要号 94-102,1999 年 9 月 5 日采纳的 Third Report and Order,于 1999 年 10 月 6 日出版)公布的规则,这要求美国的所有蜂窝运营商在 2001 年 10 月前能够对于作出的紧急 911(“E-911”)呼叫的

蜂窝电话进行定位，要求定位至 50 米范围内达到 67% 以及定位到 150 米范围内达到 95%。定位能力在无线通信系统中的其它使用包括增值的用户特征，譬如导航和车队管理支持。

发明概述

在按照本发明一实施例的方法中，以预定的顺序传递校正因子。从该预定顺序中可以标识与每个校正因子有关的特定存储的或计算的值。

附图简述

- 图 1 示出按照本发明一实施例的方法的流程图。
- 图 2 示出按照本发明一实施例的方法的流程图。
- 图 3 示出 GPS 数据流的结构。
- 图 4 示出 GPS 数据帧的格式。
- 图 5 示出按照本发明一实施例的系统的框图。
- 图 6 示出按照本发明一实施例的系统的框图。
- 图 7 示出按照本发明一实施例的方法的流程图。
- 图 8 示出按照本发明一实施例的装置的框图。
- 图 9 示出按照本发明一实施例的装置的框图。
- 图 10 示出按照本发明一实施例的方法的流程图。
- 图 11 示出图 9 所示任务 T240 的示例性实现的框图。
- 图 12 示出按照本发明一实施例的方法的流程图。
- 图 13 示出按照本发明一实施例的方法的流程图。
- 图 14 示出图 12 所示任务 T242 的示例性实现的框图。
- 图 15 示出按照本发明一实施例的方法的流程图。
- 图 16 示出按照本发明一实施例的方法的流程图。

较佳实施例详述

按照这里所公开的发明实施例的方法可以应用于其中希望一实体来传递与一组项目有关的信息(如，到存储媒介或设备，或者通过传输到另一实体)的任何情况下。该组项目可能包括物理对象(譬如卫星、人群等等)，信息以预定顺序被传递，从而避免了对包括标签或类似机制来明确指出信息和单个项目间对应关系的需求。

如果接收或检取实体所应用的顺序中可能存在时变多义性,那么发送或存储实体可能预测该多义性并且调整它相应发送的数据的时间适应性。例如,发送实体可能预测接收实体将怎样把预定的顺序应用于该组项目,并且选择一特定的有效性时间,在该时间处接收实体所应用的顺序中的没有任何多义性被预期。

图 1 示出按照本发明一实施例的方法流程图。在任务 T120 中,计算校正因子。这些因子的每一个都与一组项目中的一个或多个有关。在任务 T210 中,以预定的顺序发送校正因子。预定的顺序可能基于绝对或相对值,这些值指明了项目的位置(或预期的位置)、或项目的标识号、或者项目可彼此区分的某些其它特征。校正因子可能单独地计算并发送(即,以串行或流水线方式),或者并行地计算并/或发送一个或多个因子。

图 2 示出按照本发明一实施例的方法的流程图。在任务 T120a 中,为物理对象组中的每个对象计算校正因子。该组对象可能是较大对象组的子集:例如,组可能仅包括确定可从预定位置或区域看见的那些 GPS SV。在任务 T130a 中,为每个对象确定补充位置。这种确定可能是基于对对象的观察以及/或者从对象或另一实体接收到的信号。

在任务 P140a 中,为每个对象计算校正因子,它是基于该对象的补充位置和参考位置间的差异。参考位置可能与补充位置处在不同的时间,并且可能已经使用较不准确的方法和/或从较不准确的基础来计算参考位置。根据特定的实现,可以为对象组中的每一个对象串行地或并行地(即,一次不止一个对象)执行任务 T120a。

在图 2 所示方法的示例性实现中,用于确定参考和补充位置的一个基础是一个或多个 SV 发出的 GPS 导航数据。这种数据包括一系列时标的数据位,它们标记出每个子帧从 SV 的传输时间。如图 3 所示, GPS 数据帧 100 由 30 秒周期上发出的 1500 个位组成(即,以每秒 50 位的速率)。每个数据帧都被分成 5 个 300 位的子帧 110,每个子帧都有 6 秒的持续时间。如图 4 所示,一帧的前三个子帧包含轨道和时钟数据:在子帧 1 内发送 SV 时钟校正,在子帧 2 和 3 内发送用于发送 SV 的准确轨道数据集(或“天文历信息”)。天文历信息每帧重复一次。

子帧 4 和 5 用于发送年历及其它信息。不像天文历信息那样,年历信息包括对于所有 SV 公共的轨道数据集。与天文历信息相比,年历信息相对于单个 SV 较不准确,为了发送完整的年历,需要全部 25 个帧的集合(也称为超帧并且有 12.5 分钟的传输周期)。(例如,见“Global Positioning System: Theory and

Applications(Volume I)”，由 B.W. Parkinson 和 J.J. Spilker Jr. 编撰，1996 年，对 NAVSTAR GPS 系统进行更详细的描述)。

天文历信息对 SV 的轨道提供了非常准确的描述。然而，像移动单元这样的实体可能仅访问较不准确的年历信息(如，由于带宽约束)。对于像 E-911 位置确定这样的应用而言，仅根据年历信息计算的位置可能会不可接受地不准确。在这种情况下，希望向移动单元提供一校正因子，指明仅根据年历信息计算的位置与根据天文历信息计算的位置之间的差异。

图 5 示出按照本发明一实施例的系统的框图。GPS 接收机 120 从一个或多个 SV 接收年历和天文历信息，并且将该信息转发至 PDE 100。在一种实现中，PDE 100 通过基站收发机(“BTS”)10 把至少一部分年历信息转发至一个或多个移动单元(未示出)，基站收发机可能是现有蜂窝电话系统的一部分。在另一种实现中，移动单元直接从 SV 接收年历信息。PDE 100 至少根据年历和天文历信息计算校正因子，并且通过 BTS 10 把它们转发至移动单元。

图 6 示出按照本发明一实施例的系统的框图。在该例中，PDE 102(包括集成的 GPS 接收机)通过基站控制器或移动交换中心 200 经由几个 BTS 12a、12b 提供位置确定支持，基站控制器或移动交换中心 200 可能是现有蜂窝电话系统的一部分。在其它实施例中，PDE(有或没有集成的 GPS 接收机)可能结合在 MSC、BSC 和/或 BTS 中。

年历校正数据对于每个 SV 是唯一的。如果基站和移动单元之间发送的消息大小不受限制，则这两个设备间发送多少数据都无关紧要。SV 标识(ID)号可用于为每个卫星的校正加标签，例如，SV ID 1 指明以下校正数据应用于卫星 1，SV ID 2 指明下一校正数据应用于卫星 2，等等。

然而，发送标签消耗一些比特，这些比特可能是 GPS 导航消息内提供的有限比特数。避免对标签比特的需求的优点在低数据速率系统中尤其理想，譬如在模拟高级移动电话系统(AMPS)中，其中数据链路容量可能非常受限。

图 7 示出按照本发明一实施例的方法的流程图。在任务 T120b 中，为一组 SV 中的每一个计算校正因子。在任务 T130b 中，为每个 SV 确定补充位置，这种确定至少部分基于从 SV 接收的天文历信息而作出。

在任务 P140b 中，为每个 SV 计算校正因子，这至少部分基于 SV 的补充位置和参考位置间的差异。在示例性实现中，参考部分至少部分基于从该 SV 和/或其它 SV 接收到的年历信息而确定。根据特定的实现，可能为每个 SV 串行地或并行地执

行任务 T120b(即, 一次不止一个 SV)。进一步对于上述示例, 任务 T210 中使用的预定顺序可能相对于仰角、方位角、或者 SV 所指定的标识号。图 7 所示的全部或部分方法可以响应来自移动单元对校正信息的请求而开始(例如, 对 GPS 年历校正的请求, 这在 TIA/EIA 临时标准 (IS) IS-801 中描述, 电信工业联盟, Arlington, VA, 1999 年 11 月)。

图 8 示出按照本发明一实施例的位置确定实体 (PDE) 500 的框图。从一个或多个 SV 接收到的年历信息被存储在年历信息存储器 410 中。根据所存储的年历信息, 参考位置计算器 420 计算所选 SV 的参考位置, 并且把该位置确定给予组合器 430。

从几个 SV 接收到的天文历信息被存储在天文历信息存储器 460 的相应位置中。在计数器 470 的控制下, 多到一 (many-to-one) 多路复用器 450 把为所选 SV 存储的天文历信息传递给补充位置计算器 440。根据所选的天文历信息, 补充位置计算器 440 为所选 SV 计算补充位置(如图 9 所示, 补充位置计算器 440a 可能根据年历和天文历信息两者来计算补充位置)。协调参考位置计算器 420、补充位置计算器 440 和多路复用器 450 的操作(或同步或异步), 使得把同一 SV 的参考和补充位置同时给予组合器 430。

组合器 430 输出一校正因子, 作为参考和补充位置间计算的差异。在有关实现中, 校正因子可能是这个所计算差异的截短的、四舍五入的、或按比例缩放的形式。控制(如, 用计数器 470)一到多 (one-to-many) 多路分解器 480 按照这里所述的预定顺序把校正因子指引到校正因子存储器 490 内的相应位置。在有关实现中, 可能使用不同的计数器(或其它协调机制)来控制多路复用器 450 和多路分解器 480 补偿路径延迟(如, 补充位置计算器 440 或 440a 内的等待时间)。在另一例中, 其中可能省略多路分解器 480 和校正因子存储器 490, 所计算的校正因子被直接转发到发射机(未示出)。

注意到尽管在图 8 中的天文历信息存储器 460 和校正因子存储器 490 内一致地指出相同数量的存储位置, 然而不必要为存储天文历信息的每个 SV 计算校正因子。然而, 可能希望构造这样一个 PDE, 使得校正因子存储器 490 内的每个校正因子存储位置都对应于天文历信息存储器 460 内的天文历信息存储位置。

PDE 在特定的时刻为 SV 计算两个位置: 一个位置仅用年历数据计算, 一个位置用天文历和年历数据来计算。然后, PDE 产生年历校正数据(即给定时刻两个所计算位置间的误差), 并且把这个数据转发到移动单元。

在按照本发明一实施例的方法中, 不发送 SV ID 而把年历校正数据发送到移

动单元。PDE 把年历数据转发到移动单元，然后它把视线内所有卫星的年历校正数据转发到移动单元，不包括卫星 ID。基站传送一个参考时间和一个参考位置，其中校正数据是有效的。卫星以预定顺序排列(根据仰角或方位角的升序或降序，或者某些其它顺序)。PDE 获悉移动单元存储器内具有哪个年历数据，以及会在移动单元内计算的可视卫星列表的参考时间和参考位置。通过使用该信息，基站可以预测会在移动单元内计算的顺序，并且以该顺序发送可视卫星的校正数据。

作为按照本发明一实施例的方法实现的一例，以仰角的升序排列校正，使得通过向移动单元通知排列，移动单元可以获悉哪个年历校正数据属于哪个 SV，因为它有使用仰角升序计算的卫星列表。即，基站按照仰角排列 SV 的顺序，然后以与仰角的顺序相同的顺序把参数传送到移动单元。其它实施例包括以某些预先排列的方式对视线内的 SV ID 进行升序或降序，该方式可以在基站和移动单元处计算。

可能产生位置确定中的多义性，使发送实体(如 PDE)以不同于接收实体(如移动单元)的方式把校正因子与对象(如 SV)相关联。例如，在预定顺序与 SV 的仰角有关的情况下，使用不同算法、不同准确数据以及/或者算术和四舍五入这样的因子可能使移动单元以不同于 PDE 所确定的顺序解释两个位置紧密的 SV 的位置。这种混淆可能导致移动单元对错误的参考位置应用校正因子。

图 10 示出按照本发明一实施例的方法流程图。在任务 T110 中，筛选参考位置组，以标识一组位置，该组位置具有可接受的低多义性可能，以及对应于该组的有效性时间。

在任务 T220 中，为要被计算的参考位置组选择有效性时间 t_g 。该时间在将来足以允许传输和处理中的延迟。在任务 T230 中，计算关于 t_g 的一组参考位置。在任务 T240 中，比较组内的参考位置以确定是否存在可能的多义性。例如，可以测试所有可能的位置对来确保没有两个位置比预定的阈值(如，距离或角度的阈值)更接近。或者，如果排列了位置，则通过仅测试相邻位置可以减少比较任务。图 11(下面讨论)示出用于以该方式执行任务 T240 的示例性结构。

如果指出了可能的多义性，则在任务 T260 中调整有效性时间 t_g ，并且重复任务 T230、T240 和 T250。例如，任务 T260 可能包括用预定的固定时间步长使 t_g 递增。对 GPS 应用而言，这样的时间步骤可以在毫秒级被测量。在另一实施例中，任务 T110 的并行任务可能限于最大迭代次数。在有关实施例中，每组参考位置可能用多义性程度来表征，使得在达到最大迭代次数后，可能选择最少多义性的组。

在任务 T120 中，如上所述地计算校正因子。在任务 T212 中，以预定的顺序

发送校正因子, 以及有效性时间 t_e (或者足以指明 t_e 的信息)。在另一实施例中, 可能按照 t_e 延迟校正因子的传输, 以维持传输时间和有效性时间之间的固定关系。在这种情况下, 可能省略与 t_e 有关的信息传输。

在按照本发明进一步实施例的方法中, 发送实体(如 PDE)获悉接收实体(如移动单元)可能使用几个不同的信息(如, 年历信息)组之一来计算参考位置, 其中不同的信息组对于发送实体来说是足以已知的。在这种方法中, 发送实体选择一有效性时间(如, 通过与这里所述类似的任务), 在该有效性时间处任何组都不会产生预期的可能的多义性(如, 以仰角顺序)。

图 11 示出图 10 所示任务 T240 的示例性实现的框图。由任务 T230 输出的一组参考位置被排列, 并且在框(如, 存储元件)310i 中可用。组合器 320i 内组合(如, 差异的)这些位置的相邻对, 并且把测试这种比较的结果相对于比较器 330i 内的阈值。如果确定任一对位置比阈值接近, 或门 340 就指示检测可能的多义性。

图 12 示出按照本发明一实施例的方法的流程图。在该例中, 任务 T230a 中计算的参考位置组是基于从一个或多个 SV 接收到的年历数据。

上述可能的多义性还会关于截止仰角(elevation mask)而产生。仅有 GPS 系统的少数 SV 在任一时刻是可见的, 并且可能使用截止仰角来指明哪些 SV 是可见的。例如, 如果把截止仰角设为 5 度, 则仰角低于 5 度的卫星被视为“不可见”。由于上述 PDE 和移动单元作出的仰角确定中可能的差异, 一个实体可能把仰角接近于截止的 SV 视为“可见”, 另一实体可能将其视为“不可见”。因此, 两个实体可能选用校正因子和参考位置间不同的对应关系。

图 13 示出按照本发明一实施例的方法的流程图。在任务 T242 中, 每组中的参考位置与截止仰角相比较, 以确定任何位置是否比预定阈值更接近于截止。图 14 示出图 13 所示任务 T242 的示例性实现的框图。在这种排列中, 框 310i 内可用的参考位置在组合器 320i 中与截止角组合(如, 差异的), 结果在比较器 330i 内与预定的阈值相比较, 比较结果在或门 340 中组合。在另一种实现中, 排列参考位置(如, 通过上升或下降的仰角), 使得足以把截止角与每组的仅仅一个(如, 最低的)或两个参考位置(如, 最接近于视平线)相比较。

图 15 示出按照本发明一实施例的方法流程图, 该方法可能由像移动单元这样的接收实体来执行。在任务 T520 中, 以预定的顺序接收校正因子。在任务 T610 中, 应用这些因子中的至少一个(如, 以校正参考位置)。

图 16 示出按照本发明另一实施例的方法的流程图。在任务 T510 中, 接收到

年历信息(如, 自 PDE 或者直接通过集成的 GPS 接收机)。在任务 T530 中, 根据年历信息确定所选 SV 的参考位置。在同时或不同的时间, 在任务 T520 中以预定的顺序接收校正因子。根据它在预定顺序内的位置, 在任务 T612 中选择并应用对应于参考位置的校正因子。

在按照本发明另一实施例的方法中, 如果接收实体接收具有将来有效性时间的校正因子, 但确定预定的顺序可能非多义地应用于一组参考位置时, 接收实体可能立即利用该信息。例如, 通过确定未来半秒内仰角将是多少, 移动单元可以相应地排列仰角, 并且根据那个时间处仰角的顺序来配合校正因子。从该信息, 可以向后半秒调整所计算的仰角, 以获得它们现在的值。

提供了所述实施例的上述表示, 使得本领域的任何技术人员都能制造或使用本发明。对这些实施例的各种修改是可行的, 这里给出的基本原理也可以应用于其它实施例。例如, 本发明可以部分或全部作为以下来实现: 硬线电路、制造在专用集成电路内的固件程序、或者作为被加载到非易失性存储器内的固件程序或被加载自或到数据存储器的软件程序作为机器可读代码, 这种代码是可由逻辑元件阵列执行的指令, 逻辑元件如微处理器或其它数字信号处理单元。因此, 本发明不限于上述实施例、任何特定的指令序列、以及/或者任何特定的硬件配置, 但应该符合这里以任何方式公开的原理和新颖性特征的最宽泛的范围。

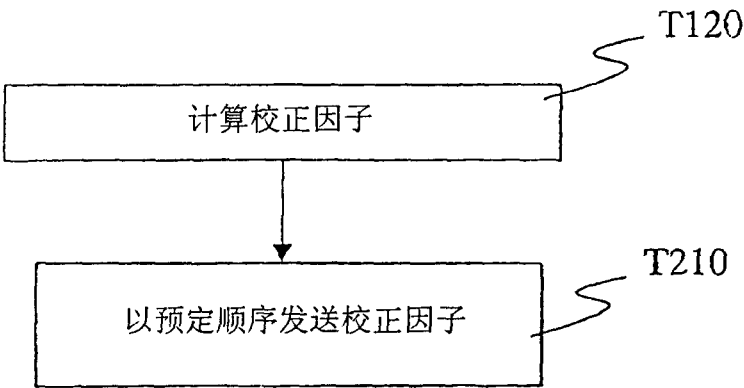


图 1

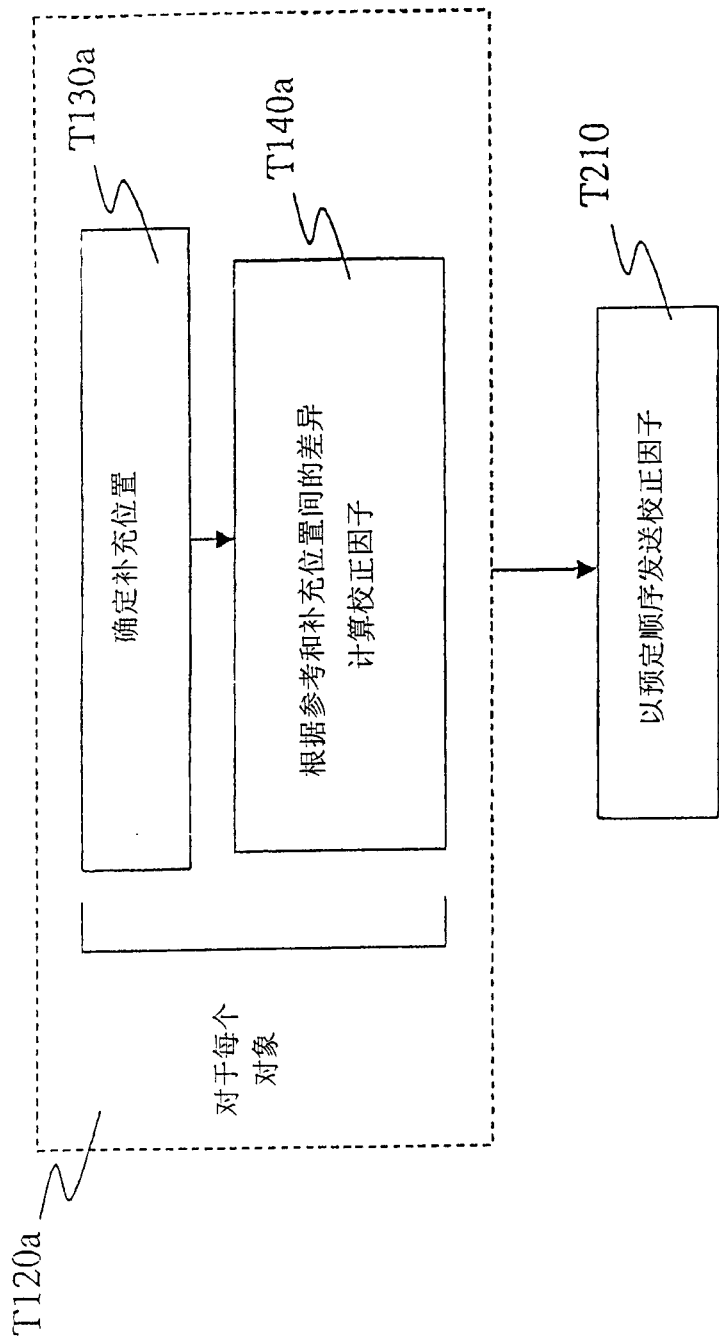


图 2

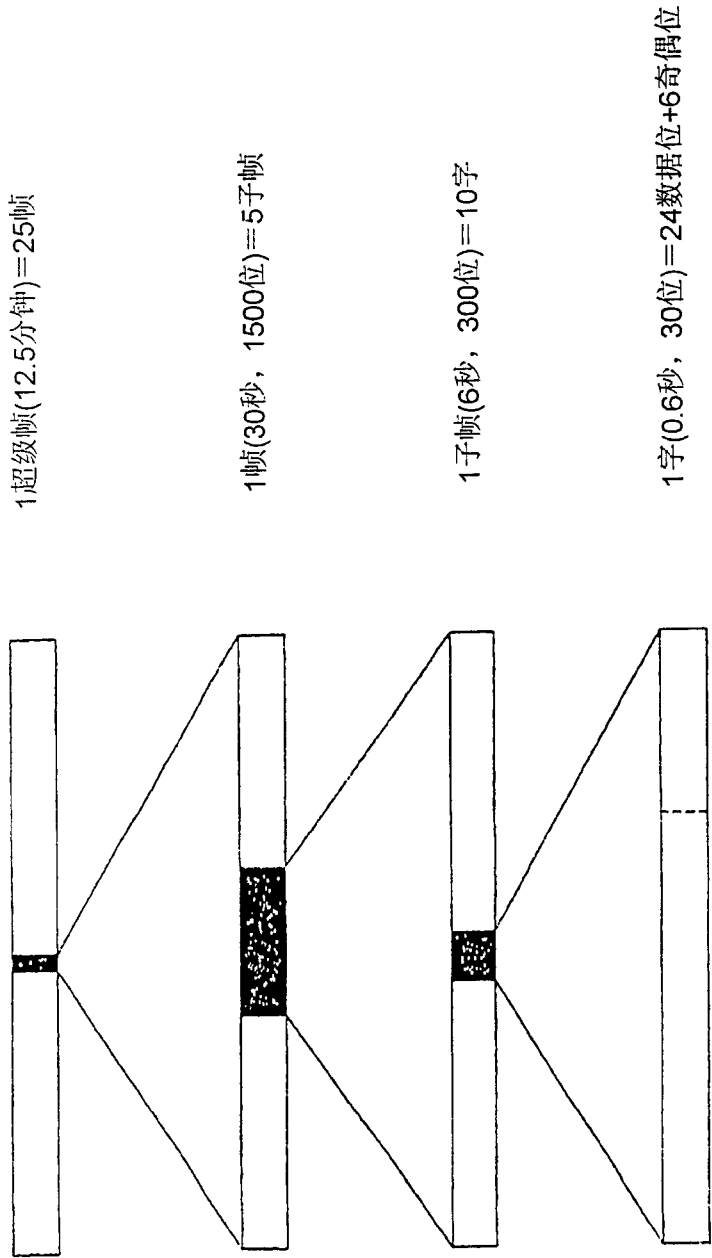


图 3
(相关技术)

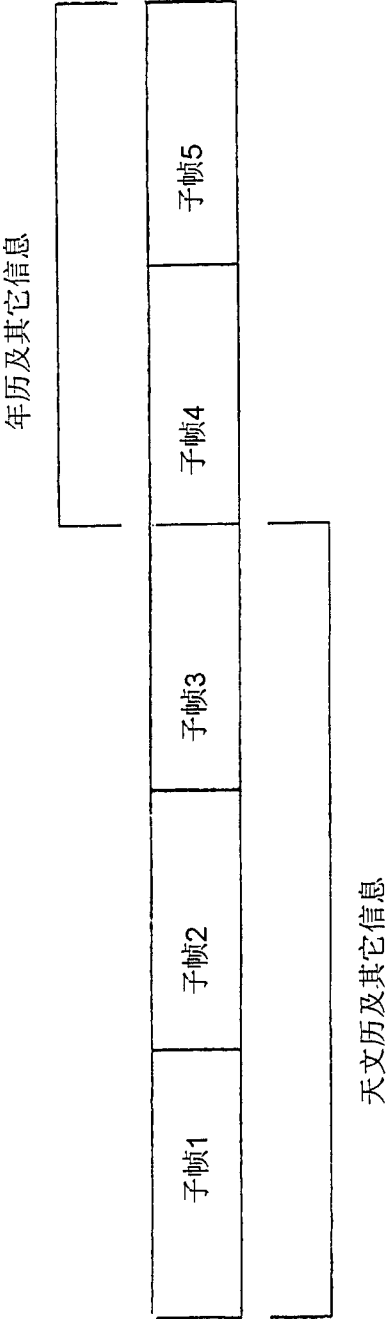


图 4
(相关技术)

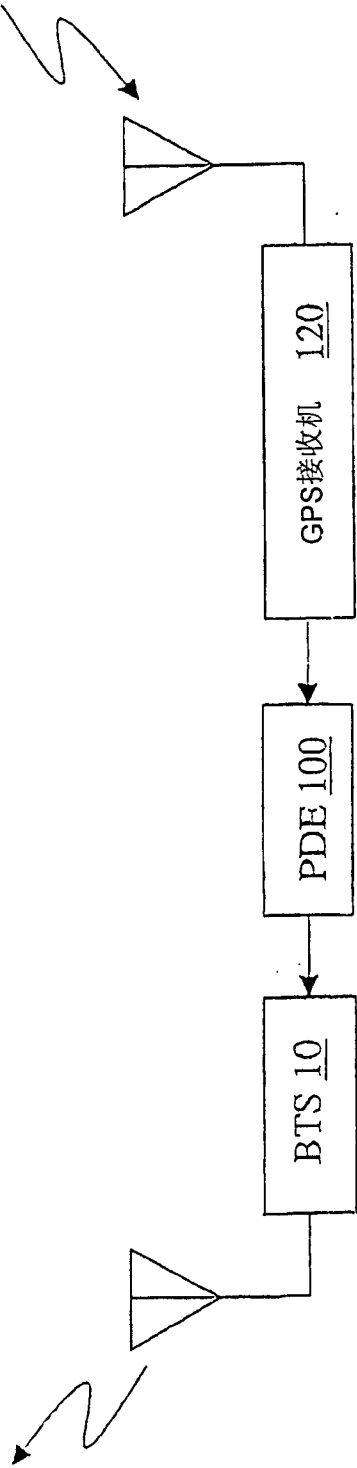


图 5

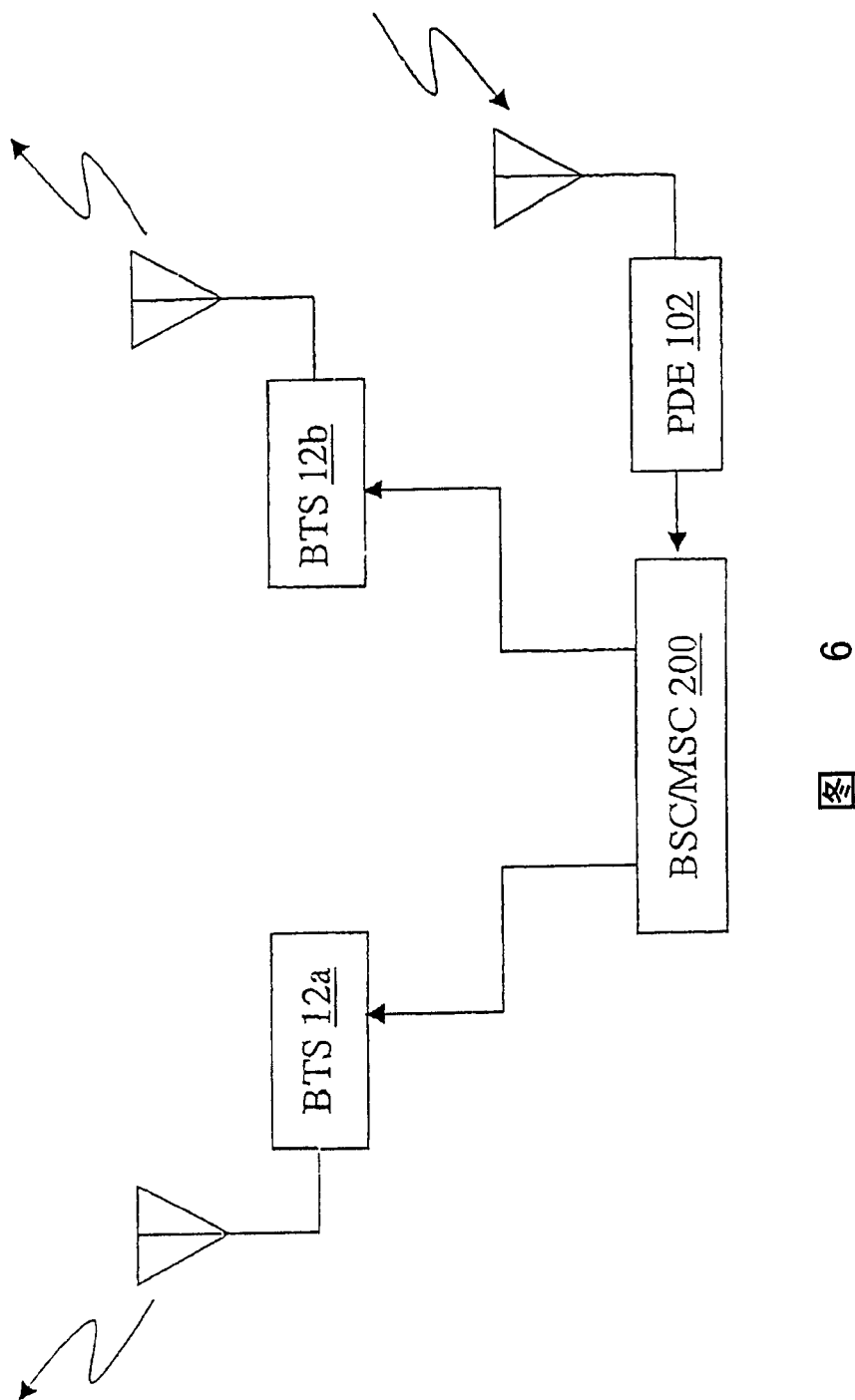


图 6

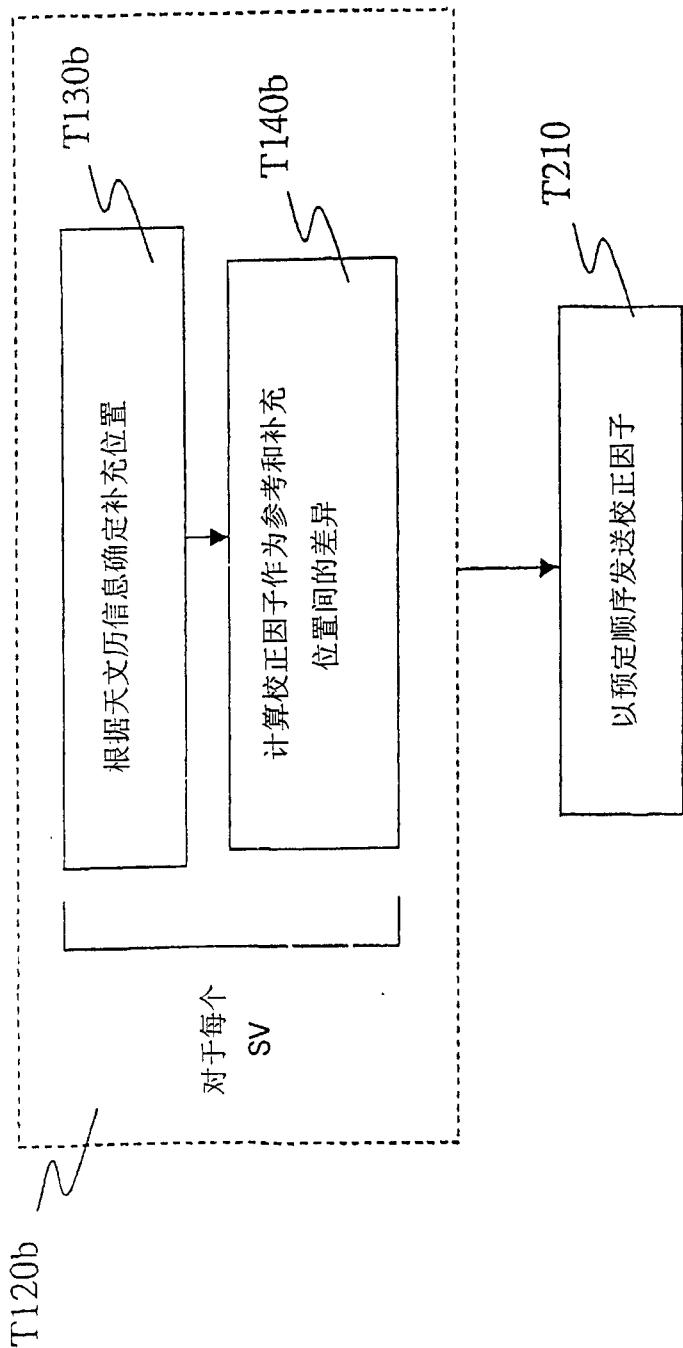


图 7

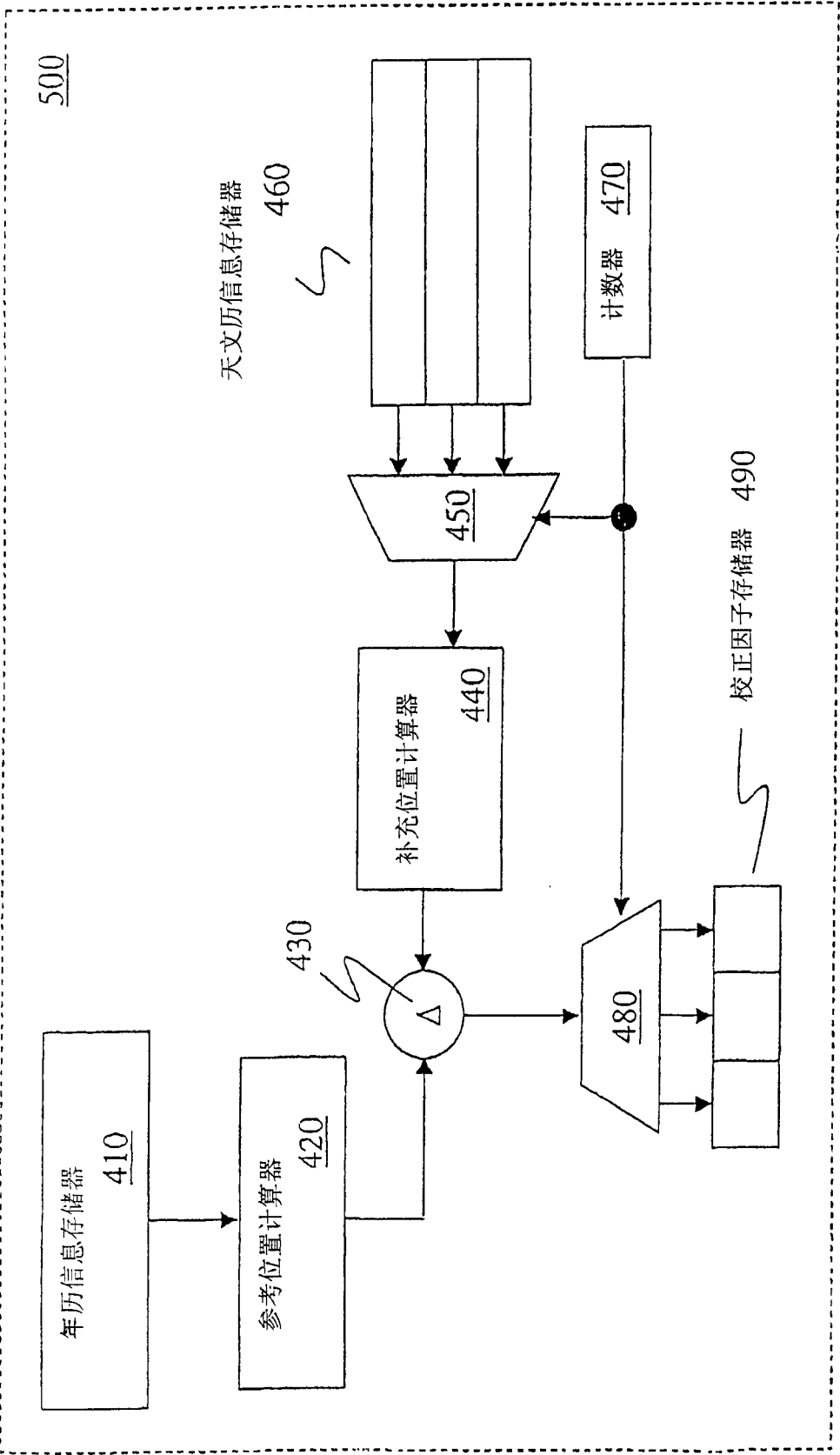


图 8

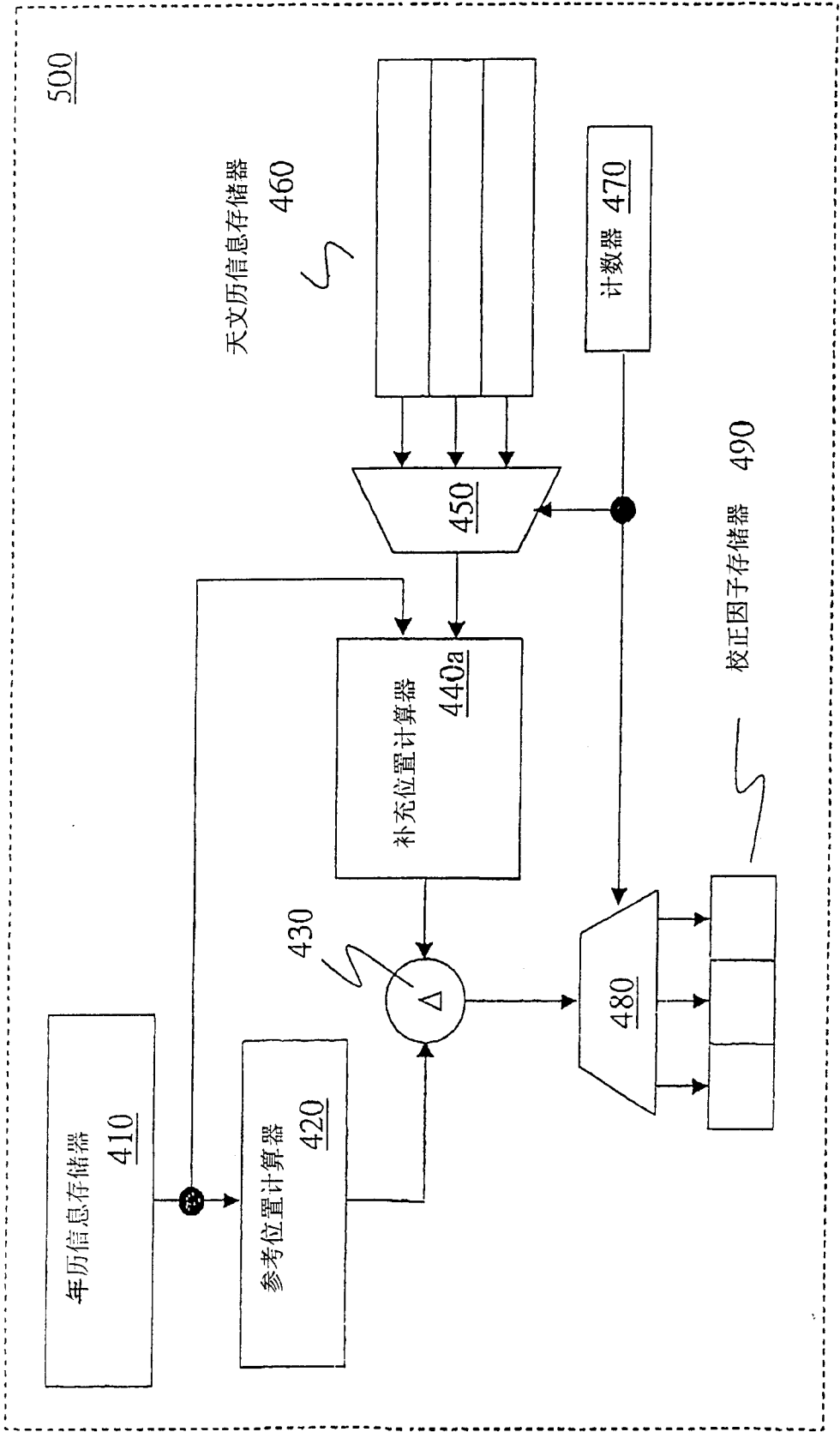


图 9

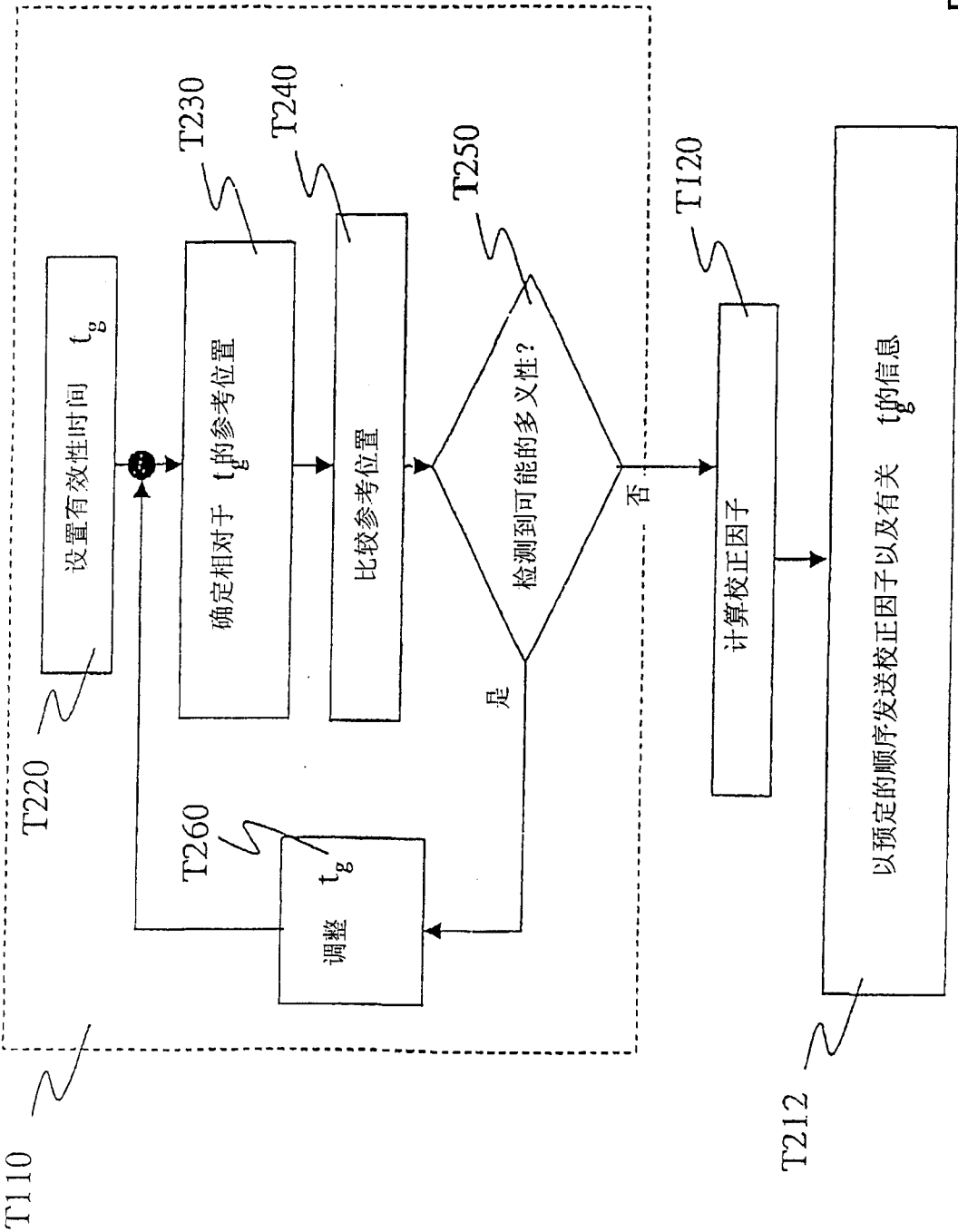


图 10

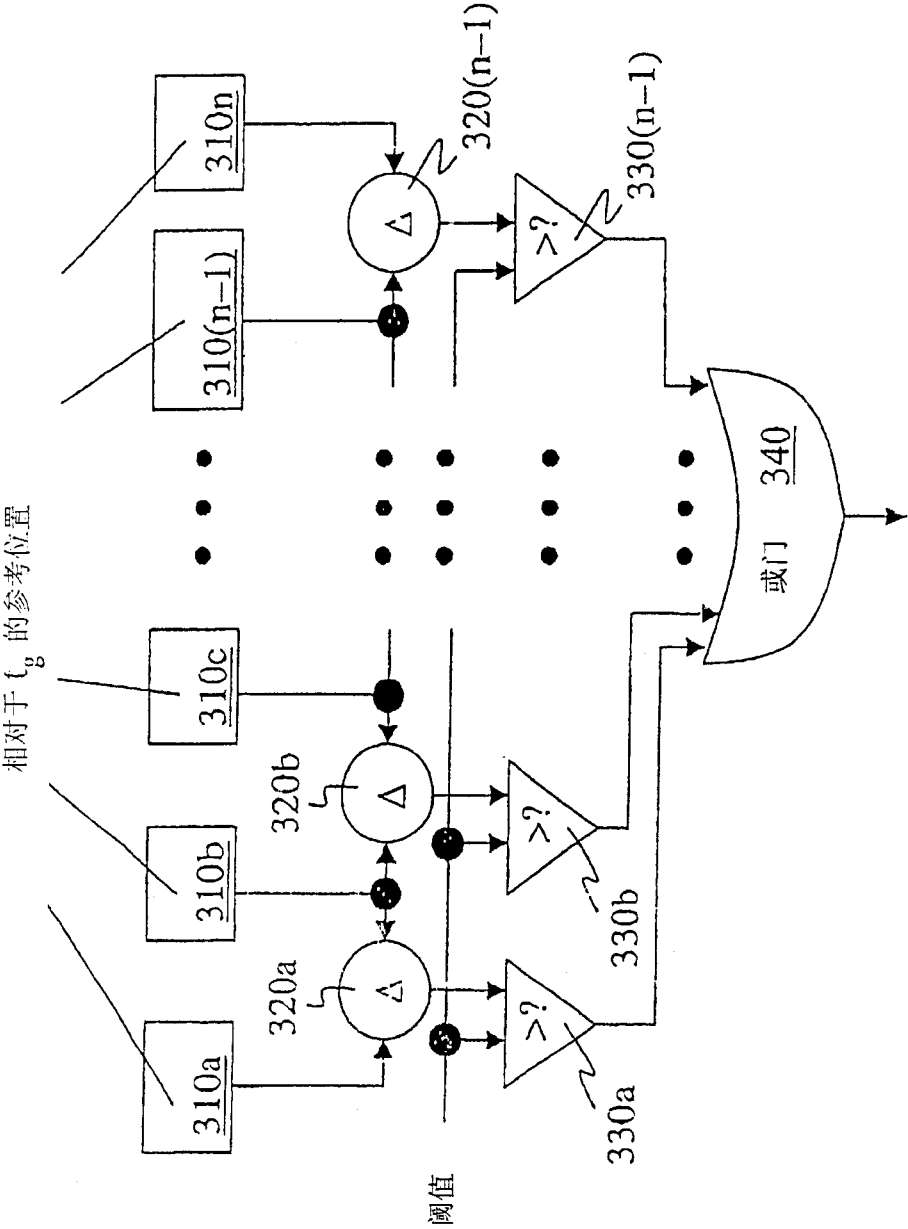
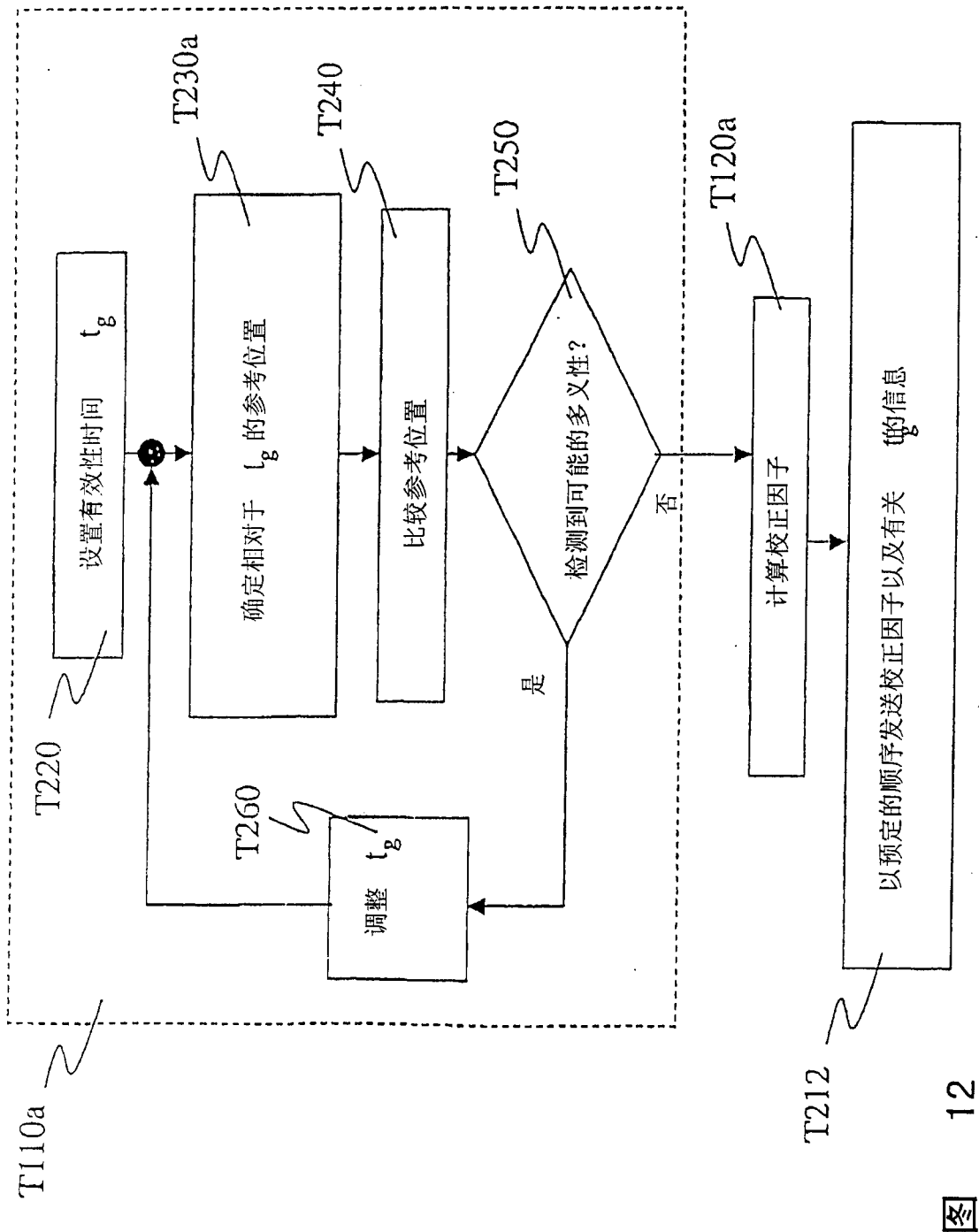


图 11



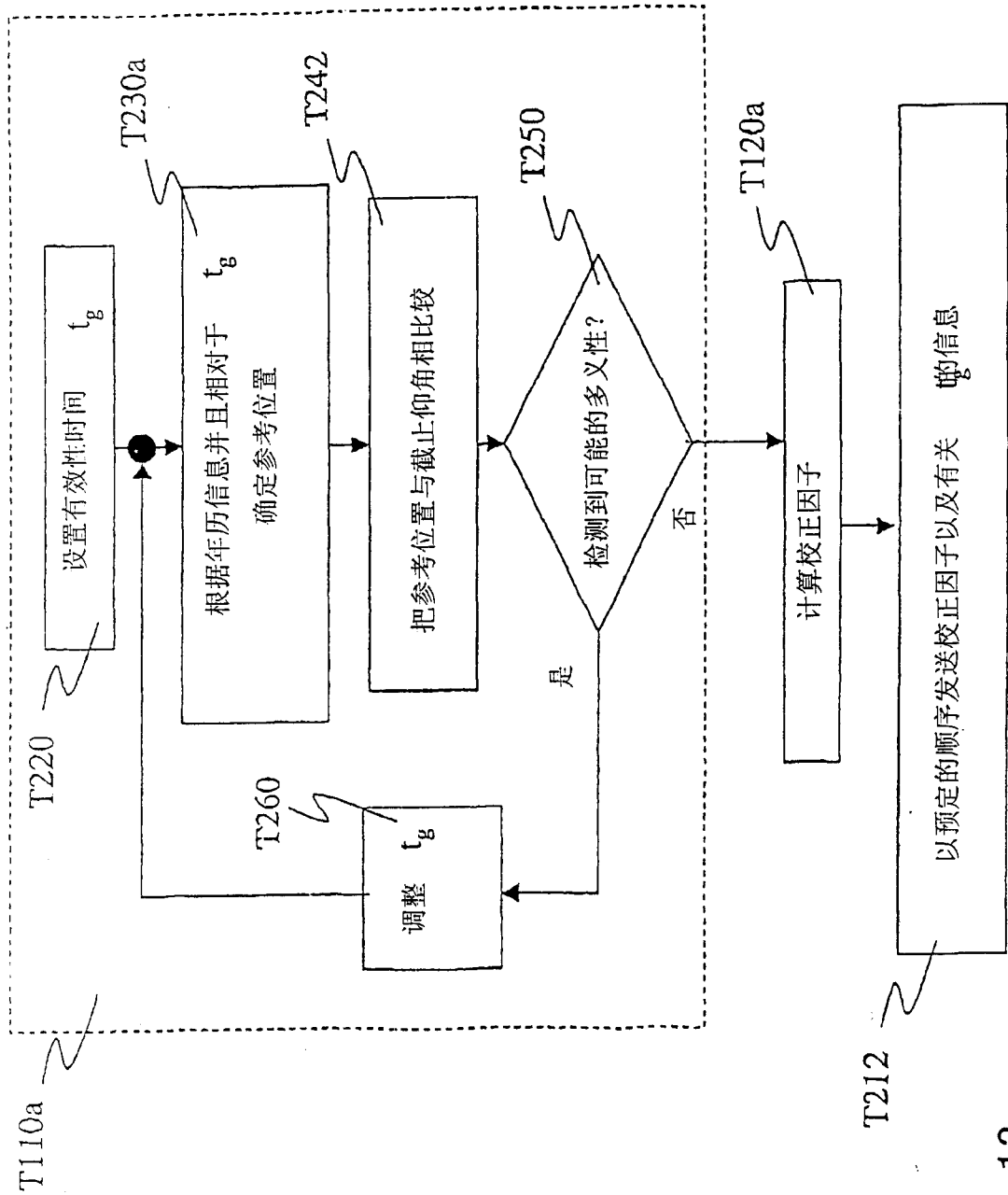


图 13

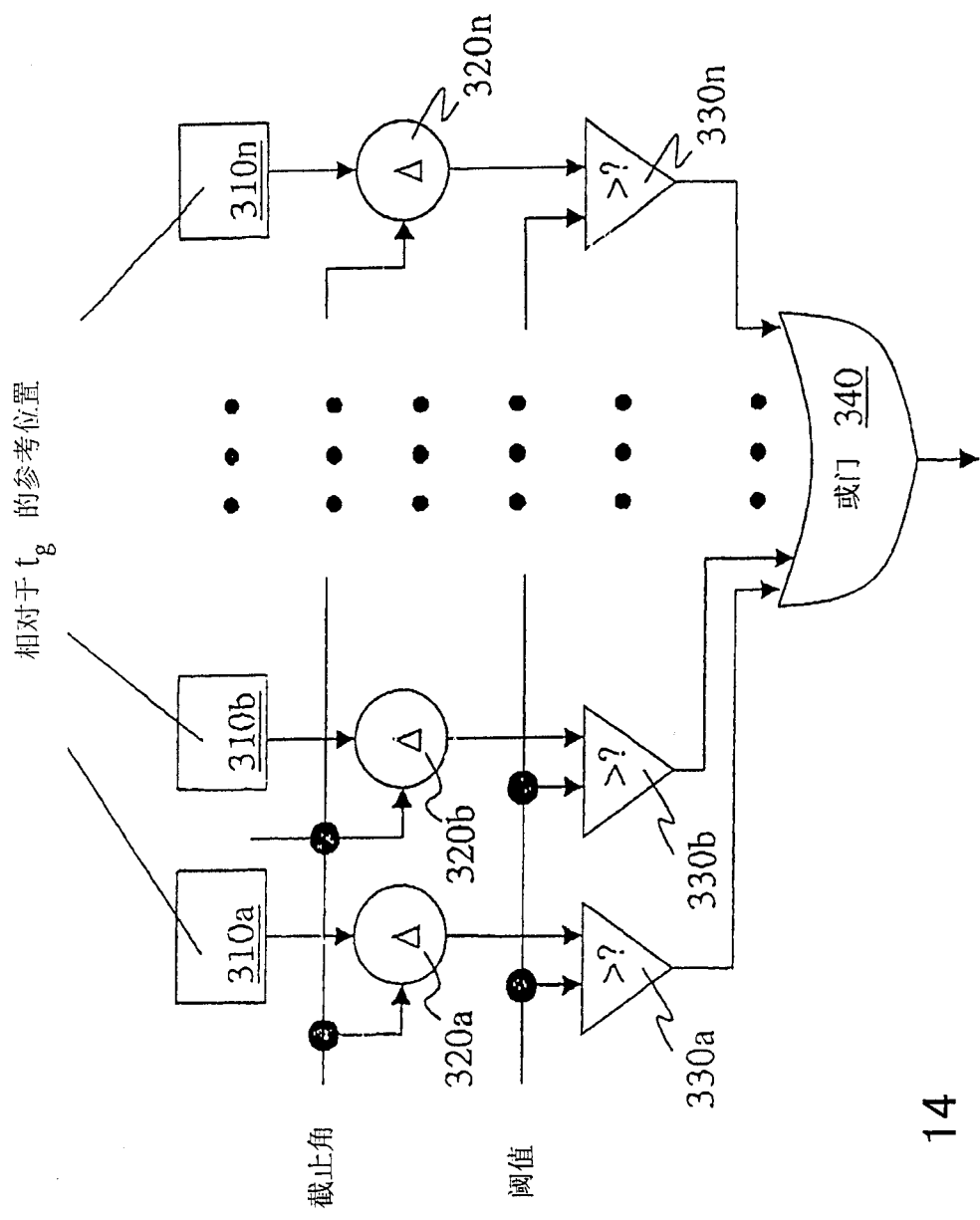


图 14

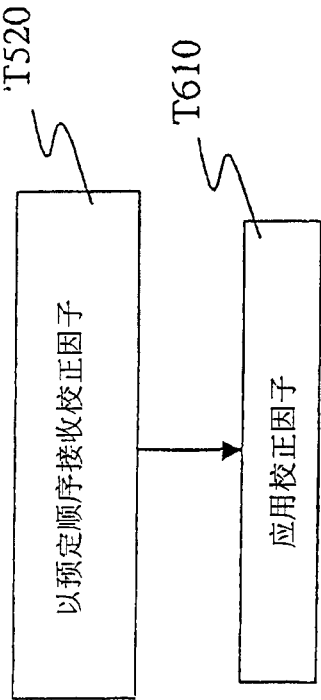


图 15

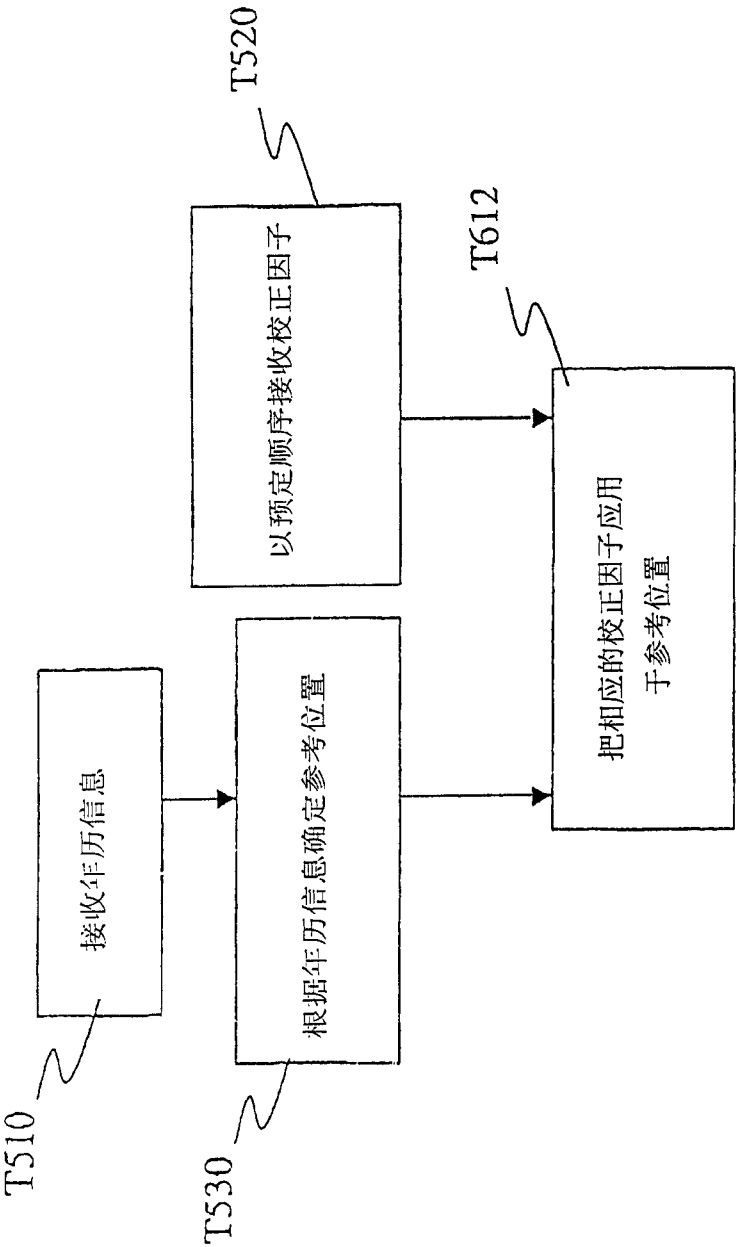


图 16