



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110087186 B

(45) 授权公告日 2021.02.12

(21) 申请号 201910319950.3

(22) 申请日 2014.05.29

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110087186 A

(43) 申请公布日 2019.08.02

(30) 优先权数据

- 61/829,204 2013.05.30 US
- 61/846,523 2013.07.15 US
- 61/859,275 2013.07.28 US
- 61/867,593 2013.08.19 US
- 61/899,796 2013.11.04 US
- 61/937,435 2014.02.07 US
- 14/285,594 2014.05.22 US

(62) 分案原申请数据

201480029993.3 2014.05.29

(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 卡洛斯·荷拉西欧·阿尔达那

桑迪普·宏穆乔杜里 何新

张晓鑫 阿希什·库马尔·舒克拉

(74) 专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限
责任公司 11287

代理人 杨林勳

(51) Int.Cl.

- H04W 4/021 (2018.01)
- H04W 4/33 (2018.01)
- G01S 13/76 (2006.01)
- H04W 64/00 (2009.01)

(56) 对比文件

- CN 1413058 A, 2003.04.23
- CN 103038663 A, 2013.04.10
- CN 102076058 A, 2011.05.25
- CN 1722897 A, 2006.01.18
- WO 2010107865 A1, 2010.09.23
- CN 1866812 A, 2006.11.22

审查员 邹丽

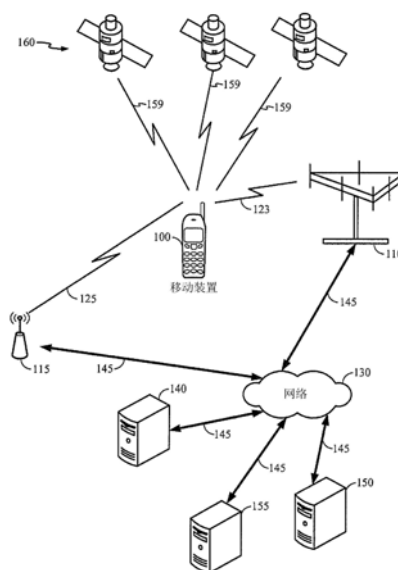
权利要求书5页 说明书25页 附图52页

(54) 发明名称

用于增强型往返时间(RTT)交换的方法和系统

(57) 摘要

本发明揭示用于增强型往返时间交换的方法和系统。特别地,本发明涉及用于获得往返时间测量值以用于基于位置的服务的系统、方法和装置。在特定实施方案中,由第一收发器装置向第二收发器装置无线地发射的精细时序测量请求消息可准许额外处理特征计算或应用信号往返时间测量值。此信号往返时间测量值可以用于定位操作。



1. 一种用于定位的方法,所述方法包括在第一无线收发器装置处:

将精细时序测量请求消息发射到第二无线收发器装置,所述精细时序测量请求消息包括至少一个字段,所述至少一个字段指定响应于所述精细时序测量请求消息而请求从所述第二无线收发器装置进行发射的一或多个精细时序测量消息的至少一个物理信号特性;

至少部分基于经请求以发射的所述一或多个精细时序测量消息来计算往返时间RTT测量;以及

至少部分基于所计算的RTT测量执行定位操作以确定所述第一无线收发器装置的位置。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中所述至少一个字段中的字段指定将实施于将响应于所述精细时序测量请求消息由所述第二无线收发器装置发射的至少一个精细时序测量消息的发射中的精细时序测量消息信道分离。

3. 根据权利要求2所述的方法,其中所述至少一个字段指定所述精细时序测量信道分离作为经编码字节。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中所述至少一个字段中的字段指定用于响应于所述精细时序测量请求消息从所述第二无线收发器装置发射消息的频道。

5. 根据权利要求1所述的方法,其中所述至少一个字段进一步指定将实施于所述至少一个精细时序测量消息的所述发射中的编码类型。

6. 根据权利要求5所述的方法,其中所述编码类型经指定为HT、非HT或VHT编码。

7. 根据权利要求1所述的方法,且其进一步包括:

响应于包括至少一个字段的所述精细时序测量请求消息接收精细时序测量请求消息确认消息,所述至少一个字段指定将用于从所述第二无线收发器装置发射后续精细时序测量消息的发射功率。

8. 根据权利要求1所述的方法,所述方法进一步包括在所述第一无线收发器装置处:

接收响应于包括至少一个字段的所述精细时序测量请求消息由所述第二无线收发器装置发射的精细时序测量请求消息确认消息,所述至少一个字段指定将在从所述第二无线收发器装置发射后续精细时序测量消息中应用的天线增益。

9. 根据权利要求1所述的方法,且其进一步包括:

接收响应于包括至少一个字段的所述精细时序测量请求消息的接收由所述第二无线收发器装置发射的精细时序测量请求消息确认消息,所述至少一个字段指定将用于从所述第二无线收发器装置发射后续精细时序测量消息的天线的识别符。

10. 一种第一无线收发器装置,其包括:

收发器,其将消息发射到无线网络且从无线网络接收消息;及

一或多个处理器,其经配置以:

起始经由所述收发器将精细时序测量请求消息发射到第二无线收发器装置,所述精细时序测量请求消息包括至少一个字段,所述至少一个字段指定响应于所述精细时序测量请求消息而请求从所述第二无线收发器装置进行发射的一或多个精细时序测量消息的至少一个物理信号特性;

至少部分基于经请求以发射的所述一或多个精细时序测量消息来计算往返时间RTT测量;以及

至少部分基于所计算的RTT测量执行定位操作以确定所述第一无线收发器装置的位置。

11. 根据权利要求10所述的第一无线收发器装置,其中所述至少一个字段中的字段指定将实施于将响应于所述精细时序测量请求消息由所述第二无线收发器装置发射的至少一个精细时序测量消息的发射中的精细时序测量消息信道分离。

12. 根据权利要求10所述的第一无线收发器装置,其中所述至少一个字段中的字段指定用于响应于所述精细时序测量请求消息从所述第二无线收发器装置发射消息的频道。

13. 根据权利要求10所述的第一无线收发器装置,其中所述至少一个字段进一步指定将实施于所述至少一个精细时序测量消息的所述发射中的编码类型。

14. 根据权利要求10所述的第一无线收发器装置,其进一步包括:

响应于包括至少一个字段的所述精细时序测量请求消息接收精细时序测量请求消息确认消息,所述至少一个字段指定将用于从所述第二无线收发器装置发射后续精细时序测量消息的发射功率。

15. 根据权利要求10所述的第一无线收发器装置,在所述第一无线收发器装置处的所述一或多个处理器进一步经配置以:

接收响应于包括至少一个字段的所述精细时序测量请求消息由所述第二无线收发器装置发射的精细时序测量请求消息确认消息,所述至少一个字段指定将在从所述第二无线收发器装置发射后续精细时序测量消息中应用的天线增益。

16. 一种非暂时性存储媒体,其包括存储在其上的机器可读指令,所述机器可读指令可由第一无线收发器装置的专用计算设备执行以:

起始精细时序测量请求消息到第二无线收发器装置的发射,所述精细时序测量请求消息包括至少一个字段,所述至少一个字段指定响应于所述精细时序测量请求消息而请求从所述第二无线收发器装置进行发射的一或多个精细时序测量消息的至少一个物理信号特性;

至少部分基于经请求以发射的所述一或多个精细时序测量消息来计算往返时间RTT测量;以及

至少部分基于所计算的RTT测量执行定位操作以确定所述第一无线收发器装置的位置。

17. 根据权利要求16所述的非暂时性存储媒体,其中所述至少一个字段中的字段指定将实施于将响应于所述精细时序测量请求消息由所述第二无线收发器装置发射的至少一个精细时序测量消息的发射中的精细时序测量消息信道分离。

18. 根据权利要求16所述的非暂时性存储媒体,其中所述至少一个字段中的字段指定用于响应于所述精细时序测量请求消息从所述第二无线收发器装置发射消息的频道。

19. 根据权利要求16所述的非暂时性存储媒体,其中所述至少一个字段进一步指定将实施于所述至少一个精细时序测量消息的所述发射中的编码类型。

20. 根据权利要求16所述的非暂时性存储媒体,且其中所述指令进一步可由所述专用计算设备执行以:

获得响应于包括至少一个字段的所述精细时序测量请求消息接收的精细时序测量请求消息确认消息,所述至少一个字段指定将用于从所述第二无线收发器装置发射后续精细

时序测量消息的发射功率。

21. 根据权利要求16所述的非暂时性存储媒体,其中所述指令进一步可由所述专用计算设备执行以:

获得响应于包括至少一个字段的所述精细时序测量请求消息从所述第二无线收发器装置接收的精细时序测量请求消息确认消息,所述至少一个字段指定将在从所述第二无线收发器装置发射后续精细时序测量消息中应用的天线增益。

22. 一种第一无线收发器装置,其包括:

用于将精细时序测量请求消息发射到第二无线收发器装置的装置,所述精细时序测量请求消息包括至少一个字段,所述至少一个字段指定响应于所述精细时序测量请求消息而请求从所述第二无线收发器装置进行发射的一或多个精细时序测量消息的至少一个物理信号特性;

用于从所述第二无线收发器装置接收至少部分基于所述至少一个字段发射的一或多个精细时序测量请求消息的装置;

用于至少部分基于所接收的一或多个精细时序测量请求消息来计算往返时间RTT测量的装置;以及

用于至少部分基于所计算的RTT测量执行定位操作以确定所述第一无线收发器装置的位置的装置。

23. 一种用于定位的方法,所述方法包括在第二无线收发器装置处:

从第一无线收发器装置接收精细时序测量请求消息,所述精细时序测量请求消息包括至少一个字段,所述至少一个字段指定响应于所述精细时序测量请求消息而请求从所述第二无线收发器装置进行发射的一或多个精细时序测量消息的至少一个物理信号特性;及

响应于接收到所述精细时序测量请求消息,至少部分基于所述至少一个字段将精细时序测量消息的一或多个突发发射到所述第一无线收发器装置,所述精细时序测量消息的所述一或多个突发被用于计算在所述第一无线收发器装置的定位操作中使用的往返时间RTT测量。

24. 根据权利要求23所述的方法,其中发射一或多个突发进一步包括:根据所述至少一个字段中的字段中指定的频道分离发射所述一或多个精细时序测量消息。

25. 根据权利要求23所述的方法,其中发射一或多个突发进一步包括:在所述至少一个字段中的字段中指定的频道中发射所述一或多个精细时序测量消息。

26. 根据权利要求23所述的方法,其中发射一或多个突发进一步包括:根据所述至少一个字段中的字段指定的编码类型来编码所述一或多个精细时序测量消息。

27. 根据权利要求23所述的方法,且其进一步包括:

响应于包括至少一个字段的所述精细时序测量请求消息发射精细时序测量请求消息确认消息,所述至少一个字段指定将用于从所述第二无线收发器装置发射后续精细时序测量消息的发射功率。

28. 根据权利要求23所述的方法,所述方法进一步包括在所述第二无线收发器装置处:

响应于包括至少一个字段的所述精细时序测量请求消息将精细时序测量请求消息确认消息发射到所述第一无线收发器装置,所述至少一个字段指定将在从所述第二无线收发器装置发射后续精细时序测量消息中应用的天线增益。

29. 一种第二无线收发器装置,其包括:

收发器,其将消息发射到无线通信网络且从无线通信网络接收消息;及
一或多个处理器,其用以:

获得在所述收发器处从第一无线收发器装置接收的精细时序测量请求消息,所述精细时序测量请求消息包括至少一个字段,所述至少一个字段指定响应于所述精细时序测量请求消息而请求从所述第二无线收发器装置进行发射的一或多个精细时序测量消息的至少一个物理信号特性;及

响应于接收到精细时序请求测量消息,起始至少部分基于所述至少一个字段经由所述收发器将精细时序测量消息的一或多个突发发射到所述第一无线收发器装置,所述精细时序测量消息的所述一或多个突发被用于计算在所述第一无线收发器装置的定位操作中使用的往返时间RTT测量。

30. 根据权利要求29所述的第二无线收发器装置,其中根据所述至少一个字段中的字段中指定的频道分离发射所述一或多个精细时序测量消息。

31. 根据权利要求29所述的第二无线收发器装置,其中在所述至少一个字段中的字段中指定的频道中发射所述一或多个精细时序测量消息。

32. 根据权利要求29所述的第二无线收发器装置,其中根据所述至少一个字段中的字段指定的编码类型发射所述一或多个精细时序测量消息。

33. 根据权利要求29所述的第二无线收发器装置,其中所述一或多个处理器进一步用以:

响应于包括至少一个字段的所述精细时序测量请求消息起始经由所述收发器发射精细时序测量请求消息确认消息,所述至少一个字段指定将用于从所述第二无线收发器装置发射后续精细时序测量消息的发射功率。

34. 根据权利要求29所述的第二无线收发器装置,其中所述一或多个处理器进一步用以:

响应于包括至少一个字段的所述精细时序测量请求消息起始经由所述收发器将精细时序测量请求消息确认消息发射到所述第一无线收发器装置,所述至少一个字段指定将在从所述第二无线收发器装置发射后续精细时序测量消息中应用的天线增益。

35. 一种非暂时性存储媒体,其包括存储在其上的机器可读指令,所述机器可读指令可由第二无线收发器装置的专用计算设备执行以:

获得从第一无线收发器装置接收的精细时序测量请求消息,所述精细时序测量请求消息包括至少一个字段,所述至少一个字段指定响应于所述精细时序测量请求消息而请求从所述第二无线收发器装置进行发射的一或多个精细时序测量消息的至少一个物理信号特性;及

响应于所述精细时序请求测量消息,起始至少部分基于所述至少一个字段将精细时序测量消息的一或多个突发发射到所述第一无线收发器装置,所述精细时序测量消息的所述一或多个突发被用于计算在所述第一无线收发器装置的定位操作中使用的往返时间RTT测量。

36. 一种第二无线收发器装置,其包括:

用于从第一无线收发器装置接收精细时序测量请求消息的装置,所述精细时序测量请

求消息包括至少一个字段,所述至少一个字段指定响应于所述精细时序测量请求消息而请求从所述第二无线收发器装置进行发射的一或多个精细时序测量消息的至少一个物理信号特性;及

用于响应于接收到所述精细时序请求测量消息,至少部分基于所述至少一个字段将精细时序测量消息的一或多个突发发射到所述第一无线收发器装置的装置,所述精细时序测量消息的所述一或多个突发被用于计算在所述第一无线收发器装置的定位操作中使用的往返时间RTT测量。

用于增强型往返时间 (RTT) 交换的方法和系统

[0001] 分案申请的相关信息

[0002] 本案是分案申请。本分案的母案是申请日为2014年5月29日、申请号为201480029993.3、发明名称为“用于增强型往返时间 (RTT) 交换的方法和系统”的发明专利申请案。

[0003] 相关申请案

[0004] 本PCT申请案涉及以下案号的美国临时专利申请案:2013年5月30日申请的标题为“用于增强型往返时间 (RTT) 交换的方法和系统 (Methods and Systems for Enhanced Round Trip Time (RTT) Exchange)”的第61/829,204号、2013年7月15日申请的标题为“用于增强型往返时间 (RTT) 交换的方法和系统 (Methods and Systems for Enhanced Round Trip Time (RTT) Exchange)”的第61/846,523号、2013年7月28日申请的标题为“用于增强型往返时间 (RTT) 交换的方法和系统 (Methods and Systems for Enhanced Round Trip Time (RTT) Exchange)”的第61/859,275号、2013年8月19日申请的标题为“用于增强型往返时间 (RTT) 交换的方法和系统 (Methods and Systems for Enhanced Round Trip Time (RTT) Exchange)”的第61/867,593号、2013年11月4日申请的标题为“用于增强型往返时间 (RTT) 交换的方法和系统 (Methods and Systems for Enhanced Round Trip Time (RTT) Exchange)”的第61/899,796号和2014年2月7日申请的标题为“用于增强型往返时间 (RTT) 交换的方法和系统 (Methods and Systems for Enhanced Round Trip Time (RTT) Exchange)”的第61/937,435号,所述申请案的全文特此以引用的方式并入。本PCT申请案还涉及2014年5月22日申请的标题为“用于增强型往返时间 (RTT) 交换的方法和系统 (Methods and Systems for Enhanced Round Trip Time (RTT))”的第14/285,594号美国非临时专利申请案,所述申请案的全文特此以引用的方式并入。

技术领域

[0005] 本文中描述的实施例是针对获得从移动发射器获取的信号的测量值。

背景技术

[0006] 信息:

[0007] 例如全球定位系统 (GPS) 等卫星定位系统 (SPS) 已为室外环境中的移动手持机启用导航服务。同样,用于获得室内环境中的移动装置的位置的估计的特定技术可实现增强型基于位置的服务,尤其在例如住宅、政府或商业场所等室内场所。例如,可至少部分基于在从第一装置到第二装置的第一消息的发射与响应于第一消息发射的在第一装置处对第二消息的接收之间测量的往返时间 (RTT) 的测量值来测量移动装置与定位在固定位置处的收发器之间的范围。

发明内容

[0008] 简要地说,特定实施方案是针对一种方法,其包括在第一无线收发器装置处:将精

精细时序测量请求消息发射到第二无线收发器装置,所述精细时序测量请求消息包括至少一个字段,其指定响应于所述精细时序测量请求消息而请求从第二无线收发器装置进行发射的一或多个精细时序测量消息的至少一个物理信号特性。

[0009] 另一特定实施方案是针对一种第一无线收发器装置,其包括:收发器,其用以将消息发射到无线通信网络及从无线通信网络接收消息;及一或多个处理器,其能够执行以起始经由所述收发器将精细时序测量请求消息发射到第二无线收发器装置,所述精细时序测量请求消息包括至少一个字段,其指定响应于所述精细时序测量请求消息而请求从第二无线收发器装置进行发射的一或多个精细时序测量消息的至少一个物理信号特性。

[0010] 另一特定实施方案是针对一种物品,其包括:非暂时性存储媒体,所述非暂时性存储媒体包括存储在其上的机器可读指令,所述机器可读指令可由第一无线收发器装置的专用计算设备执行以:起始精细时序测量请求消息到第二无线收发器装置的发射,所述精细时序测量请求消息包括至少一个字段,其指定响应于所述精细时序测量请求消息而请求从第二无线收发器装置进行发射的一或多个精细时序测量消息的至少一个物理信号特性。

[0011] 另一特定实施方案是针对一种第一无线收发器装置,其包括:用于将精细时序测量请求消息发射到第二无线收发器装置的装置,所述精细时序测量请求消息包括至少一个字段,其指定响应于所述精细时序测量请求消息而请求从第二无线收发器装置进行发射的一或多个精细时序测量消息的至少一个物理信号特性;及用于从所述第二收发器装置接收至少部分基于所述至少一个字段而发射的一或多个精细时序测量请求帧的装置。

[0012] 另一特定实施方案是针对一种方法,其包括在第一无线收发器装置处:从第二无线收发器装置接收精细时序测量请求消息,所述精细时序测量请求消息包括至少一个字段,其指定响应于所述精细时序测量请求消息而请求从第二无线收发器装置进行发射的一或多个精细时序测量消息的至少一个物理信号特性;及响应于接收到所述精细时序测量请求消息,至少部分基于所述至少一个字段将精细时序测量消息的一或多个突发发射到所述第二无线收发器装置。

[0013] 另一特定实施方案是针对一种第一无线收发器装置,其包括:收发器,其用以将消息发射到无线通信网络及从无线通信网络接收消息;及一或多个处理器,其用以:从第二无线收发器装置获得在所述收发器处接收的精细时序测量请求消息,所述精细时序测量请求消息包括至少一个字段,其指定响应于所述精细时序测量请求消息而请求从第二无线收发器装置进行发射的一或多个精细时序测量消息的至少一个物理信号特性;及响应于接收到所述精细时序请求测量消息,起始至少部分基于所述至少一个字段经由所述收发器将精细时序测量消息的一或多个突发发射到所述第二无线收发器装置。

[0014] 另一特定实施方案是针对一种物品,其包括:非暂时性存储媒体,所述非暂时性存储媒体包括存储在其上的机器可读指令,所述机器可读指令可由第一无线收发器装置的专用计算设备执行以:从第二无线收发器装置获得所接收的精细时序测量请求消息,所述精细时序测量请求消息包括至少一个字段,其指定响应于所述精细时序测量请求消息而请求从第二无线收发器装置进行发射的一或多个精细时序测量消息的至少一个物理信号特性;及响应于所述精细时序请求测量消息,起始至少部分基于所述至少一个字段将精细时序测量消息的一或多个突发发射到所述第二无线收发器装置。

[0015] 另一特定实施方案是针对一种第一无线收发器装置,其包括:用于从第二无线收

发器装置接收精细时序测量请求消息的装置,所述精细时序测量请求消息包括至少一个字段,其指定响应于所述精细时序测量请求消息而请求从第二无线收发器装置进行发射的一或多个精细时序测量消息的至少一个物理信号特性;及用于响应于接收到所述精细时序请求测量消息,至少部分基于所述至少一个字段将精细时序测量消息的一或多个突发发射到所述第二无线收发器装置的装置。

[0016] 应理解,前述实施方案仅仅是实例实施方案,且所主张的标的物未必限于这些实例实施方案的任何特定方面。

附图说明

[0017] 参考以下图式描述非限制性且非详尽性方面,其中除非另外指定,否则各图中相同的参考标号是指相同的部件。

[0018] 图1是说明根据一实施方案的含有移动装置的系统的某些特征的系统图。

[0019] 图2是说明根据实施例的无线站(STA)之间的消息流的图。

[0020] 图3是说明根据实施例的结合无线STA之间的消息流中的消息突发的时序的至少一个方面的图。

[0021] 图4A是展示根据实施例的精细时序测量请求帧或消息中的字段的图。

[0022] 图4B是展示根据替代实施例的由接收STA发射的实例精细时序测量请求消息的字段的图。

[0023] 图5A是展示根据实施例的精细时序测量请求消息确认帧中的字段的图。

[0024] 图5B到5E是根据实施例的用于通过无线STA交换精细时序测量请求帧及精细时序测量帧的过程的流程图。

[0025] 图6A是说明根据另一替代实施例的无线STA之间的消息流的图。

[0026] 图6B及6C是根据实施例的用于通过无线STA交换精细时序测量请求帧及精细时序测量帧的过程的流程图。

[0027] 图6D及6E是根据实施例的用于通过无线STA交换精细时序测量请求帧及精细时序测量帧的过程的流程图。

[0028] 图6F及6G是根据实施例的用于通过无线STA交换精细时序测量请求帧及精细时序测量帧的过程的流程图。

[0029] 图6H及6I是根据实施例的用于通过无线STA交换精细时序测量请求帧及精细时序测量帧的过程的流程图。

[0030] 图6J及6K是根据实施例的用于通过无线STA交换精细时序测量请求帧及精细时序测量帧的过程的流程图。

[0031] 图6L及6M是根据实施例的用于通过无线STA交换精细时序测量请求帧及精细时序测量帧的过程的流程图。

[0032] 图7A是展示根据实施例的混合精细时序测量请求消息确认帧中的字段的图。

[0033] 图7B是说明根据另一替代实施例的无线STA之间的消息流的图。

[0034] 图8是说明根据另一替代实施例的无线STA之间的消息流的图。

[0035] 图9A是展示根据实施例的精细时序往返时间(RTT)反馈帧的字段的图。

[0036] 图9B及9C是根据实施例的用于交换RTT测量值的过程的流程图。

- [0037] 图9D及9E是用于根据替代实施例交换RTT测量值的流程图。
- [0038] 图10A是说明根据另一替代实施例的无线STA之间的消息流的图。
- [0039] 图10B是展示根据替代实施例的精细时序测量请求帧中的字段的图。
- [0040] 图10C是展示根据实施例的精细时序测量请求帧中的触发字段的值的定义的图。
- [0041] 图10D是展示根据实施例的精细时序测量请求帧中的触发字段中的值的定义的图。
- [0042] 图10E、10F及10G是展示根据替代实施例的混合精细时序测量确认帧中的字段的图。
- [0043] 图10H是说明根据另一替代实施例的无线STA之间的消息流的图。
- [0044] 图10I是说明根据替代实施例的消息流的图。
- [0045] 图10J是说明根据替代实施例的精细时序测量请求消息的字段的图。
- [0046] 图10K是展示根据替代实施例的触发字段的定义的图。
- [0047] 图10L是展示根据实施例的混合精细时序测量请求消息确认帧的字段的图。
- [0048] 图10M是说明根据实施例的精细时序测量请求消息的字段的图。
- [0049] 图10N是说明根据实施例的消息流的图。
- [0050] 图10O是说明根据实施例的精细时序测量请求消息的字段的图。
- [0051] 图10P是说明根据实施例的精细时序测量请求消息的字段的图。
- [0052] 图10Q及10R是根据实施例的用于通过无线STA交换精细时序测量请求帧及精细时序测量确认帧的过程的流程图。
- [0053] 图10S是说明根据实施例的构成精细时序测量请求消息中的FTM参数的字段的图。
- [0054] 图10T是说明根据实施例的构成精细时序测量响应帧的字段的图。
- [0055] 图10U是说明根据替代实施例的构成精细时序测量响应帧的字段的图。
- [0056] 图10V是说明根据实施例的构成精细时序测量消息的字段的至少一子集的图。
- [0057] 图11是说明根据一实施方案的示范性装置的示意性框图。
- [0058] 图12是根据一实施方案的实例计算系统的示意性框图。
- [0059] 图13展示根据实施例的包含用以指定共享时戳的意愿的字段的精细时序测量请求消息的字段。
- [0060] 图14展示根据实施例的包含用以指定精细时序测量信道间距的一个字段的精细时序测量请求消息的字段。
- [0061] 图15A及15B展示根据实施例编码精细时序测量信道间距的值的实施方案。
- [0062] 图16是说明响应于精细时序测量请求消息而创建多个时戳的消息流图。
- [0063] 图17展示根据实施例的精细时序请求消息确认的字段。
- [0064] 图18展示根据实施例的将在精细时序测量请求消息的压力字段中提供的值的实例格式。
- [0065] 图19展示根据替代实施例的精细时序测量消息的字段。
- [0066] 图20展示根据实施例的可实施于从第一STA到第二STA以通告所要配置的帧或消息中的字段的格式。

具体实施方式

[0067] 如下文所论述,特定消息流可结合无线站(STA)之间的消息的发射实现对往返时间(RTT)的有效及高效测量。在特定实例中,STA可包括若干种类型的收发器装置中的任一者,例如移动用户站(例如,智能电话、笔记本电脑、平板计算机等)或无线服务接入装置(例如,无线局域网(WLAN)接入点、个人局域网(PAN)或毫微微小区)。例如,消息帧中的特定消息流及字段可使得能够以足够的准确度获得RTT测量值以用于使用更少的消息测量无线STA之间的范围。此所测得的范围可以用于若干应用中的任一者中,包含(例如)定位操作。

[0068] 在某些实施方案中,如图1所示,移动装置100可从SPS卫星160接收或获取卫星定位系统(SPS)信号159。在一些实施例中,SPS卫星160可来自一个全球导航卫星系统(GNSS),例如GPS或伽利略卫星系统。在其它实施例中,SPS卫星可来自多个GNSS,例如(但不限于)GPS、伽利略、格洛纳斯或北斗(指南针)卫星系统。在其它实施例中,SPS卫星可来自任何一个若干地区性导航卫星系统(RNSS),例如广域扩增系统(WAAS)、欧洲静地导航重叠服务(EGNOS)、准天顶卫星系统(QZSS),仅举几个实例。

[0069] 另外,移动装置100可向无线通信网络发射无线电信号并从无线通信网络接收无线电信号。在一个实例中,移动装置100可通过经由无线通信链路123向基站收发器110发射无线信号或从基站收发器110接收无线信号而与蜂窝式通信网络通信。类似地,移动装置100可经由无线通信链路125向本地收发器115发射无线信号或从本地收发器115接收无线信号。

[0070] 在特定实施方案中,本地收发器115可经配置以在比在经由无线通信链路123的由基站收发器110实现的范围短的范围短的经由无线通信链路125的范围与移动装置100通信。举例来说,本地收发器115可定位于室内环境中。本地收发器115可提供对无线局域网(WLAN,例如,IEEE标准802.11网络)或无线个域网(WPAN,例如,蓝牙网络)的接入。在另一实例实施方案中,本地收发器115可包括能够根据蜂窝式通信协议促进无线通信链路125上的通信的毫微微小区收发器。当然,应理解,这些仅为可经由无线链路及与移动装置通信的网络的实例,且所主张的标的物在此方面不受限制。

[0071] 在特定实施方案中,基站收发器110和本地收发器115可通过链路145经由网络130与服务器140、150和/或155通信。此处,网络130可包括有线或无线链路的任何组合。在特定实施方案中,网络130可包括能够通过本地收发器115或基站收发器110促进移动装置100与服务器140、150或155之间的通信的因特网协议(IP)基础结构。在另一实施方案中,网络130可包括例如基站控制器或主要交换中心(未展示)的蜂窝式通信网络基础结构以促进与移动装置100的移动蜂窝式通信。

[0072] 在特定实施方案中,移动装置100可能至少部分基于从本地发射器(例如,定位在已知位置处的WLAN接入点)获取的信号计算位置固定。举例来说,移动装置可通过测量到定位在已知位置处的三个或更多个室内陆地无线接入点的范围来获得位置固定。举例来说,可通过从自这些接入点接收的信号获得MAC ID地址且通过测量从这些接入点接收的信号的一或多个特性(例如,接收信号强度(RSSI)或往返时间(RTT))而获得到所述接入点的范围测量值,来测量这些范围。在替代实施方案中,移动装置100可通过将指示室内区域中的特定位置处的预期的RSSI及/或RTT签名的所获取信号的特性应用于无线电热图来获得室内位置固定。在特定实施方案中,无线电热图可关联本地发射器的身份(例如,可与从本

地发射器所获取的信号辨别的MAC地址)、从由所识别的本地发射器发射的信号的预期RSSI、来自所识别的发射器的预期RTT,及可能与这些预期的RSSI或RTT的标准偏差。应理解,然而,这些仅是可存储在无线电热图中的值的实例,且所主张的标的物在此方面不受限制。

[0073] 在特定实施方案中,移动装置100可从服务器140、150或155接收用于室内定位操作的定位辅助数据。举例来说,这些定位辅助数据可包含定位在已知位置处的发射器的位置和身份以实现至少部分基于(例如)测量的RSSI和/或RTT测量到这些发射器的范围。用以辅助室内定位操作的其它定位辅助数据可包含无线电热图、磁热图、发射器的位置及身份、可路由性图表(仅举几个实例)。

[0074] 在特定实施方案中,可实施无线STA之间的特定消息流以用于获得STA之间的RTT的测量值以用于如上文所论述的定位操作中。在特定实施方案中,如下文所描述,任何STA可包括移动装置(例如,移动装置100)或静止收发器(例如,IEEE标准802.11接入点、静止蓝牙装置、本地收发器115等)。因此,无线STA之间的消息的交换可包括移动装置与静止收发器之间、两个对等移动装置之间或两个静止收发器之间的消息的交换(仅提供一些实例)。在特定实施方案中,本文中描述的各种技术可并入信息技术-电信及系统之间的信息交换,本地及城市局域网特定要求部分11:无线LAN媒体接入控制(MAC)及物理层(PHY),2012年2月6日,10.23.5节(下文是“IEEE标准802.11”)。实际上,应理解,在IEEE标准中未展示、描述或教示本文中描述的一些特征。

[0075] 图2是说明根据实施例的包含“发送”STA及“接收”STA的无线站STA之间的消息流的图。在此情况下,发送STA或接收STA可包括包含移动装置(例如,移动装置100)或静止接入收发器装置(例如,本地收发器115)的若干收发器装置中的任一者。接收STA可至少部分基于在接收STA与发送STA之间发射的消息或帧的时序而获得或计算RTT的一或多个测量值。如本文中所示,术语“消息”和“帧”可互换地使用。接收STA可将精细时序测量请求消息或帧(“请求”)发射到发送STA,且接收作为响应而发射的精细时序请求消息确认消息或帧(“Ack”)。在特定实施方案中,虽然未在这方面限制所主张的标的物,但此精细时序测量请求消息的内容可如IEEE标准802.11,8.6.8.25节中所示。在特定实施方案中,此Ack帧可仅提供先前发射的消息的接收的指示。接收STA接着可至少部分基于在从发送STA接收(及响应于精细时序测量请求消息的接收而发射)的精细时序测量消息或帧(“M”)中提供的时戳值(t_1 、 t_4)获得或计算RTT测量值。在特定实施方案中,如消息流图中所示,精细时序测量消息后跟着精细时序测量确认消息(交替出现)的多次交换的序列可创建额外时戳值(t_1 、 t_2 、 t_3 及 t_4)。

[0076] 在特定实施方案中,虽然未在这方面限制所主张的标的物,但此精细时序测量消息或帧的内容可如IEEE标准802.11,8.6.8.26节中所示。在一个实例实施方案中,接收STA可将RTT测量值计算为 $(t_4 - t_1) - (t_3 - t_2)$,其中 t_2 及 t_3 分别是前一精细时序测量消息或帧的接收及前面的确认消息或帧的发射的时间。接收STA可在突发中发射一连串精细时序测量请求消息以获得对应数目的RTT测量值,其可经组合以用于移除在计算接收STA与发送STA之间的范围中的测量噪声。

[0077] 图3是说明根据实施例的结合无线STA之间的消息流中的消息突发的时序的至少一个方面的图。如图所示,可在突发中发射精细时序测量消息或帧及对应确认消息或帧的

多个帧对(例如,响应于由接收STA发射及在发送STA处接收的单个精细时序测量请求消息)。在一个方面中,参数Min_delta_FTM可指定连续帧对(“精细时序测量帧对”)的开始之间的最小时间,其中帧对的开始可通过所述对的对应精细时序测量消息从发送 STA的发射来标记。在另一方面,每一突发的帧对数目可由参数“帧/突发”定义。此处,突发中的帧对可包括由发送STA发射的精细时序测量消息,后跟着响应于精细时序测量消息的接收由接收STA发射的确认消息。

[0078] 图4A展示根据实施例的由接收STA发射的实例精细时序测量请求消息的字段。除了字段类别之外,可定义如IEEE标准802.11、字段Min_delta_FTM、超时、帧/突发和/或突发周期中阐述的动作及触发。此处,触发字段的值为二可指示接收STA可将RTT 测量值发回到发送STA(例如,在将一或多个精细时序测量消息发射到接收STA之后)。此处,接收STA可基于上文结合图2描述的技术来计算RTT。发送STA现在可受益于在接收STA处获得及计算的RTT测量值(或基于RTT测量值的范围)。触发字段的值为四可指示接收STA可适应短帧间间隔(SIFS)突发技术。字段Min_delta_FTM的值可指示如上文所指出的连续精细时序测量消息或帧之间的最小时间(例如,单位为 μs)。字段超时可指示从初始精细时序测量请求帧从接收STA的发射直到接收STA响应于初始精细时序测量请求帧接收到第一精细时序测量帧的时长(例如,单位为 μs)。

[0079] 如上文所指出,字段帧/突发可指示在给定突发中将发射多少帧对。字段突发周期可指示测量的突发的出现频率(例如,单位为100ms或目标信标发射时间(TBTT)),其中小值可适用于指示发送及接收STA之间的频繁相对移动的环境,而大值可适用于相对静止环境。

[0080] 图4B展示根据替代实施例的由接收STA发射的实例精细时序请求消息的字段。此处,八位“帧/突发”可用“偏移”字段替换,所述“偏移”字段可用以指定在发射精细时序测量请求消息之后开始时序测量交换的时间偏移或持续时间。在特定实施方案中,十六位字段“突发周期”可指定突发测量的出现频率。在特定实施例中,“突发周期”的值可以100ms或TBTT来表达。小值可适用于相对动态环境,而较大值可适用于相对静态环境。在一个实例中,“突发周期”字段中的值为 $2^{16}-1$ 可指定将出现单个突发,且“突发周期”字段中的值为零可指定将出现不定或无限数目的突发。

[0081] 图5A是展示根据实施例的响应于精细时序测量请求消息或帧(例如图4A中展示的精时序测量请求消息或帧的实施方案)而发射的精时序测量请求消息确认帧中的字段的图。在特定实例实施方案中,图5A的时序测量请求消息确认帧中的字段触发的值可指示对对应的精细时序测量请求的触发字段中阐述的请求的接受、拒绝或修改。此处,在特定实施方案中,图5A的时序测量确认帧中的字段触发可指示以下内容:

[0082] 0: 初始拒绝

[0083] 1: OK (默认行为)

[0084] 3: OK+发送RTT

[0085] 5: OK+SIFS突发

[0086] 7: OK+发送RTT+SIFS突发

[0087] 类似地,图5A的时序测量确认帧字段Min_delta_FTM OK的值可指示对对应的精细时序测量请求消息或帧的Min_delta_FTM字段中阐述的参数集的接受、拒绝或修改。此处,在特定实施方案中,精细时序测量确认帧的Min_delta_FTM OK字段可指示以下内容:

[0088] 1:请求消息中指示的Min_delta_FTM是可接受的

[0089] 0:对选择较大Min_delta_FTM的邀请

[0090] 图5A的精细时序测量请求消息确认帧的字段帧/突发的值可指示发送STA能够在给定突发中发送的帧的数目。图5A的时序测量确认帧的字段Burst_Period OK的值可指示对对应的精细时序测量请求帧中阐述的参数突发周期的接受、拒绝或修改。Burst_Period OK的值可指示以下内容:

[0091] 1:Burst_Period是可接受的

[0092] 0:对选择较大Burst_Period的邀请

[0093] 在结合图4A及5A描述的特定实施方案中,可在精细时序测量请求消息确认帧中将图5A中所示的值或参数从发送STA发射到接收STA。接收STA接着可在估计RTT 时应用图5A中所示的值或参数中的一或多个。在替代实施方案中,可将图5A中所示的值或参数作为后续精细时序测量消息的部分(例如,包含t1或t4的经测量值)从发送 STA发射到接收STA。接收STA接着可在计算RTT的测量值时应用后续精细时序测量消息中所接收的此些值或参数,如上文所描述。

[0094] 如下文在特定示范性实施例中所论述,从接收STA发射到发送STA的精细时序测量请求消息可指定接收STA将如何需要响应于精细时序测量请求消息而将精细时序测量消息发射到接收STA的一或多个方面。举例来说,如图5B中所示,在框552处,接收STA可将精细时序测量请求消息发射到发送STA。所发射的精细时序测量请求消息可包括至少一个字段,其指定用于在将响应于接收到精细时序测量请求消息而从发送STA 发射的精细时序测量消息的突发中发射多个精细时序测量消息的一或多个方面。如下文结合特定实施方案所论述,用于在突发中发射多个精细时序测量消息的此些方面可包括(例如)将在突发中发射的精细时序测量值的数目(例如,“帧/突发”)、精细时序测量请求消息在接收STA处的发射与响应性精细时序测量请求消息确认帧的接收之间的最大可允许时间(例如,“超时”)、连续精细时序测量消息或帧之间的最小时间(例如,“Min_delta_T”)、突发的持续时间(例如,“突发周期”)或精细时序测量请求消息在发送 STA处的接收与初始精细时序测量消息从发送STA的发射之间的持续时间(例如,“偏移”)。然而,应理解这些仅为用于在突发中发射多个精细时序测量消息的方面的实例,且所主张的标的物在此方面并未作出限制。

[0095] 根据实施例,可在发送STA处接收在框552处发射的精细时序测量请求消息,如图5C的框564中所示。发送STA接着可在框566处响应于精细时序测量请求消息的接收,将一或多个精细时序测量帧发射到接收STA。接着可在框554处由接收STA接收在框 566处发射的精细时序测量帧。此处,可已在框566处至少部分基于在框552处发射的精细时序测量请求消息中的一或多个值发射在框554处接收的一或多个精细时序测量消息。

[0096] 而且,如下文在特定示范性实施例中所论述,从接收STA发射到发送STA的精细时序测量请求消息可指定将响应于精细时序测量请求消息而发射的精细时序测量消息的至少一个物理信号特性。此些物理信号特性可包含例如特定频道、信号编码、发射功率水平、信号极性、信号相位、信道分离(或信道间隔)(仅提供一些实例)。在图5D的框 572处,例如接收STA可发射包括至少一个字段的精细时序测量请求帧,所述至少一个字段指定将响应于精细时序测量请求消息由发送STA发射的一或多个精细时序测量消息的至少一个物理信号特性。接着可在图5E的框582处在发送STA处接收在框572处发射的精细时序测量请求帧,

且相应地对其进行处理。响应于接收到在框582处由发送 STA接收的精细时序测量请求消息,发送STA可发射用于在框574处由接收STA接收的一或多个精细时序测量帧。

[0097] 图6A为说明根据另一替代实施例的无线STA之间的消息流的图,其中接收STA发射精细时序测量请求消息。发送STA响应于并有图4A中所示的精细时序测量请求消息的一或多个方面的精细时序测量请求消息,发射精细时序测量请求消息确认帧(“精细时序测量ACK”)。字段超时的值经展示为精细时序测量请求消息在接收STA处的发射与响应性精细时序测量请求消息确认帧在接收STA处的接收之间的最大可允许时间。

[0098] 图6B及6C分别陈述根据图6A中展示的消息流的实施方案的可由接收STA及发送STA采取的动作。在框652处,接收STA可将精细时序测量请求消息或帧无线地发射到发送STA。精细时序测量请求消息或帧可包括定义作为响应将由发送STA发射的连续精细时序测量帧之间的最小时间的一或多个值。此可(例如)由字段Min_delta_FTM中的值指定,如图4A中阐述。在其它实施方案中,精细时序测量请求帧或消息可指定触发、超时、字段帧/突发的值中的一或多者(仅提供一些实例)。响应于在框652处发射的精细时序测量请求消息或帧,在框654处,接收STA可无线地接收至少部分基于定义来自发送STA的连续精细时序测量帧之间的最小时间的一或多个值发射的一或多个精细时序测量消息或帧。接收STA接着可至少部分基于所接收的精细时序测量帧而计算RTT测量值。

[0099] 在框662处,发送STA可在框652处接收由接收STA发射的精细时序测量请求帧,并且作为响应,在框664处将精细时序测量帧发射到接收STA。如上文在特定实例中所指出,精细时序测量请求帧可包括指定精细时序测量消息的连续发射之间的至少最小时间的一或多个值。在一个实例中,可至少部分基于在所接收的精细时序测量请求帧中指定的参数发射在框664处发射的精细时序测量帧。在替代实施方案中,测量值可与图5A-E 中所示的值或参数组合,且由发送STA在精细时序测量请求消息确认帧中发射。

[0100] 图6D及6E分别陈述根据图4B中所示的精细时序测量请求消息的字段的实施方案的可由接收STA及发送STA采取的动作。在框672处,接收STA可将精细时序测量请求消息发射到发送STA,所述精细时序测量请求消息包括指定时间偏移(例如如图4B中所示的偏移字段)的至少一个字段。指定时间偏移可指定精细时序测量请求消息在发送STA 处的接收与响应于精细时序测量请求消息的接收来自发送STA的初始精细时序测量消息(突发中的多个精细时序测量值)从发送STA的发射之间的持续时间。在框674处,接收STA可至少部分基于指定时间偏移的字段中的值从发送STA接收一或多个精细时序测量消息。

[0101] 在框682处,发送STA可从接收STA接收精细时序测量请求消息,例如在框672 处发射的精细时序测量请求消息(例如,包括至少一个字段,其指定用于发射待发射的多个精细时序测量消息中的初始精细时序测量消息的时间偏移)。在框684处,发送STA 可响应于精细时序测量请求帧而将至少精细时序测量帧发射到接收STA。

[0102] 图6F及6G分别陈述根据图4A及4B中所示的精细时序测量请求消息的字段的实施方案的可由接收STA及发送STA采取的动作。在框692处,接收STA可将包括至少一个字段的精细时序测量请求消息发射到发送STA,所述至少一个字段指定响应于精细时序测量请求消息将在精细时序测量消息的突发中发射的精细时序测量消息的请求数目(例如,图4A及4B中的“帧/突发”)。在框694处,接收STA可至少部分基于指定将在突发中发射的精细时序测量值的请求数目的字段中的值,从发送STA接收一或多个精细时序测量消息。

[0103] 在框702处,发送STA可接收精细时序测量请求消息,例如在框692处由接收STA 发射的精细时序测量请求消息(例如,包含一或多个字段,其指定将响应于精细时序测量请求消息而发射的精细时序测量消息的请求数目)。在框704处,发送STA可至少部分基于指定将在精细时序测量消息的突发中发射的时序测量值的请求数目的所接收的精细时序测量请求消息中的值,将至少精细时序测量帧发射到接收STA。

[0104] 在特定实施方案中,发送STA可响应于单个精细时序测量请求消息将精细时序测量值的多个突发提供到接收STA。图6H及6I分别陈述根据图4A及4B中所示的精细时序测量请求消息的字段实施方案的可由接收STA及发送STA采取的动作。在框712处,接收STA可将包括至少一个字段的精细时序测量请求消息发射到发送STA,所述至少一个字段指定精细时序测量消息的连续突发的初始精细时序测量消息之间的所请求的时间周期(例如,“突发周期”)。在框724处,发送STA可至少部分基于指定所请求的时间周期的所接收的精细时序测量请求消息中的值,将至少精细时序测量帧发射到接收STA。

[0105] 在框722处,发送STA可接收精细时序测量请求消息,例如在框712处由接收STA 发射的精细时序测量请求消息(例如,包含至少一个字段,其指定精细时序测量消息的连续突发的初始精细时序测量消息之间的所请求的时间周期)。在框724处,发送STA可至少部分基于指定精细时序测量消息的连续突发的初始精细时序测量消息之间的所请求的时间周期的所接收的精细时序测量请求消息中的值,将至少精细时序测量帧发射到接收STA。

[0106] 图6J及6K分别陈述根据例如如图4A及4B中所示的精细时序测量请求消息等精细时序测量请求消息的字段实施方案的可由接收STA及发送STA采取的动作。在框732处,接收STA可将包括至少一个字段的精细时序测量请求消息发射到发送STA,所述至少一个字段指定精细时序测量请求消息的发射与精细时序测量请求消息确认帧在接收STA处的接收之间的最大时间(例如图4A及4B中的“超时”字段)。指定最大时间的此值也可经说明为“超时”字段。在框734处,接收STA可至少部分基于指定精细时序测量请求消息的发射与精细时序测量请求消息确认帧的接收之间的最大时间的字段从发送STA接收精细时序测量消息。

[0107] 在框742处,发送STA可接收精细时序测量请求消息,例如在框732处发射的精细时序测量请求消息(例如,包含指定精细时序测量请求消息的发射与精细时序测量请求消息确认帧在接收STA处的接收之间的最大时间的至少一个字段)。在框744处,发送STA 可响应于接收到在框742处接收的精细时序测量请求帧,将精细时序测量消息发射到接收STA。

[0108] 图6L及6M分别陈述根据图4A及4B中所示的精细时序测量请求消息的字段实施方案的可由接收STA及发送STA采取的动作。在框772处,接收STA可将包括至少字段的精细时序测量请求消息发射到发送STA,所述字段指定将响应于精细时序测量请求消息而发射的连续精细时序测量消息的发射之间的最小持续时间(例如,作为 Min_delta_T 或 Min_delta_FTM 的值)。在框774处,接收STA可至少部分基于连续精细时序测量消息之间的指定最小持续时间,从发送STA接收一或多个精细时序测量帧。

[0109] 在框782处,发送STA可接收精细时序测量请求消息,例如在框772处发射的精细时序测量请求消息(例如,至少包含指定将响应于精细时序测量请求消息而发射的连续精细时序测量消息的发射之间的最小持续时间的字段)。在框784处,发送STA接着可响应于在框782处接收到精细时序测量请求消息,将至少一个精细时序测量消息发射到接收STA。

[0110] 上文参考图6B到6M所描述的过程是针对精细时序测量请求消息从接收STA到发送

STA的发射,后跟着响应于精细时序测量请求消息的接收,一或多个精细时序测量消息从发送STA的发射。在其它实施方案中,发送STA可发射精细时序测量请求消息确认帧(例如如图5A中所示的精细时序测量请求消息确认帧),以指示(例如)发送STA是否能够提供如所接收的精细时序测量请求消息的字段中指定的精细时序测量消息。

[0111] 图7A是展示根据实施例的混合精细时序测量请求消息确认帧中的字段的图,包含到达时间字段TOA及离开时间字段TOD(其可代替精细时序测量请求消息确认帧而发射,如图5A中所示)。使用在混合精细时序测量请求消息确认帧中接收的字段TOA及或TOD的值,接收STA可计算RTT(或基于所计算的RTT的范围)。此处,图5A中展示的精细时序测量请求消息确认消息的一或多个方面可与精细时序测量消息组合,以使得可从发送STA向接收STA发射少一个消息以用于在突发中获得初始RTT测量值,如图7B的消息流中所说明。

[0112] 图8是说明其中接收STA可将RTT测量值提供或反馈给发送STA的消息流的图。在图9A中展示精细时序RTT反馈消息的实例。如上文所指出,接收STA至少部分基于至少部分基于在从发送STA接收的精细时序测量消息或帧中提供的时戳值(t_1, t_4)而计算RTT测量值。此处,在发送STA处接收的精细时序RTT反馈消息中的所计算的RTT测量值(或从RTT计算的范围)可由发送STA使用以用于计算或确定接收STA与发送STA之间的范围。

[0113] 图9B及9C分别陈述根据图8中展示的消息流的实施方案的可由接收STA及发送STA采取的动作。在框902处,接收STA可将精细时序测量请求消息或帧无线地发射到发送STA。发送STA可在框932处接收所述所发射的精细时序测量请求消息或帧,且响应于在框932处对精细时序测量请求帧的接收而在框934处向接收STA无线地发射含有时序测量值(例如, t_1 及 t_4)的一或多个精细时序测量消息。可在框904处在接收STA处接收在框934处发射(且对在框902处发射的精细时序测量请求帧作出响应)的包括时序测量值的精细时序测量消息。接收STA可随后使用上文所论述的技术至少部分基于在框904处接收的时序测量值来在框906处计算信号RTT测量值。接收STA可随后在框908处将在框906处所计算的RTT测量值无线地发射到发送STA(例如,在如图9A中所展示的精时序RTT反馈消息中)(例如)以供发送STA在定位操作中使用。在框936处,发送STA可接收一或多个消息,其包括在框908处发射(且至少部分基于在框934处发射的时序测量值来计算)以供发送STA处的定位操作使用的RTT测量值。在替代实施方案中,接收STA在框902处可发射指定除了如图4A中所示的字段中提供的参数之外的参数的精细时序测量请求帧。例如,可在超时字段中指定超时时间且触发字段可指定SIFS以阐明发送STA在精细时序测量消息的突发的过程中从接收STA接收精细时序测量请求帧(例如,如图10A的消息流图中所示)或接收确认帧时发射精细时序测量请求消息确认帧中的固定延迟。图10A是说明也包含向发送STA提供所计算的RTT测量值(例如,如在框908处所发射)的精时序RTT反馈消息的实例消息流的图。

[0114] 图9D及9E分别陈述根据图10A中所示的消息流的实施方案的可由接收STA及发送STA采取的动作。在框952处,接收STA可将包含至少一个字段的精细时序测量请求消息发射到发送STA,所述至少一个字段指定先前至少部分基于消息在接收及发送STA之间的先前交换而计算的RTT测量值。接着,接收STA随后可在框954处接收精细时序测量值,响应于接收到精细时序测量请求消息而由发送STA发射所述精细时序测量值。

[0115] 在框962处,发送STA可接收精细时序测量请求消息,例如在框962处发射的精时序测量请求消息(包含指定先前计算的RTT的至少一个字段)。此处,发送STA可从所接收的

精细时序测量请求消息中的字段提取至少部分基于消息在发送及接收STA之间的先前交换而在接收STA处计算的RTT测量值。在框964处,发送STA接着可响应于在框962处接收到精细时序测量请求消息而将精细时序测量请求消息确认帧发射到接收 STA。

[0116] 图10B是展示根据替代实施例的精细时序测量请求帧中的字段的图。字段“类别”、“动作”、“触发”、“最小差量T”、“超时”、“帧/突发”及“突发周期”的值可具有与图 4A的精细时序测量请求帧中的类似命名的字段相同的含义及效果。然而,图10B的特定替代实施例包含“偏移”、“先前RTT值”及“信道”的额外字段。替代实施方案可在不偏离所主张的标的物的情况下实施这些额外字段中的一者、两者或全部三者。

[0117] 字段“偏移”可指定开始从设定时间发射精细时序测量消息时(例如,在接收到精细时序测量请求帧之后)的所请求的时间偏移。在特定情境中,单个接收STA可将精细时序测量请求帧发射到多个不同发送STA。指定不同精细时序测量请求帧中的“偏移”字段的值可例如用于防止将冲突精细时序测量请求消息确认帧或精细时序测量帧从多个发送STA发射到单个接收STA。在特定实施方案中,“偏移”字段的值可指定从精细时序测量请求帧的接收到响应于精细时序测量请求帧而发射的突发中的初始精细时序测量帧的发射的偏移持续时间。

[0118] 字段“信道”可指定特定频道,在所述特定频道上,接收STA请求来自接收方发送STA的响应性消息(例如,精细时序测量请求消息确认帧或精细时序测量帧)。此情形也可防止将冲突精细时序测量请求消息确认帧或冲突精细时序测量帧从多个发送STA发射到单个接收STA。

[0119] 字段“先前RTT值”可指示RTT值(例如,单位为0.1ns)或从RTT计算(先前在接收STA处到发送STA计算)的范围。举例来说,可至少部分基于消息在发送及接收STA之间的最近交换而计算先前计算的RTT值。接收方发送STA接着可在其自身定位操作中使用先前计算的RTT值。

[0120] 虽然图10B的精细时序测量请求帧中的额外字段可具备增强型能力,但接收STA可不一定实施这些能力。此处,“触发”字段中的值可用以指定使用哪些特征(如果存在的话)。此情形可允许接收方发送STA恰当地解译精细时序测量请求消息的特定字段中的值。图10C是展示根据实施例的精细时序测量请求帧(例如,如图10B中所示)中的触发字段中的值的定义的图。举例来说,“RTT值有效”位置中的“1”可指示“先前RTT值”字段中的值为有效的。“偏移有效”位置中的值为“1”可指示“偏移”字段中的值为有效的。“突发周期有效”位置中的“1”可指示“突发周期”字段中的值为有效的。“超时有效”位置中的值为“1”可指示“超时”字段中的值为有效的。“最小差量T有效”位置中的值为“1”可指示“最小差量T”字段中的值为有效的。在接收STA已被多次拒绝时,“未经授权的”字段中的值“1”被发送STA设定为1。由接收STA设定的值可为0或1。

[0121] 图10D为展示根据实施例的精细时序测量请求帧(例如,如图10B中所示)中的触发字段的值的定义的图。位“帧/突发有效/接受”可指示“帧/突发”字段中的值是否为有效的或被接受。位“偏移有效/接受”可指示“偏移”字段中的值是否为有效的或被接受。位“突发周期有效/接受”可指示“突发周期”字段中的值是否为有效的或被接受。位“超时有效/接受”可指示“超时”字段中的值是否为有效的或被接受。位“最小差量T有效/接受”可指示“最小差量T”字段中的值为有效的或被接受。

[0122] 位“拒绝”可用于指示精细时序测量请求消息被发送STA拒绝。发送STA可将位“拒绝”与位“启用”结合使用以结合精细时序测量请求消息指示到接收STA的任何数目个事物。举例来说,将“拒绝”设定为一旦将“启用”设定为零可指示接收STA已被多次拒绝。将“拒绝”及“启用”位两者皆设定为一可指示接收STA稍晚会再来一次突发周期的持续时间。

[0123] 图10E及10G为展示根据替代实施例的响应于从接收STA接收到精细时序测量请求消息而由发送STA发射的混合精细时序测量请求消息确认帧中的字段的图。在此特定实施方案中,字段“触发”及“帧/突发”中的值可指示发送STA的能力。举例来说,“帧/突发”字段可指示发送STA能够在给定突发中发射的帧数目。“触发”字段的位位置中的值可指示发送STA能够实施或执行某些特征,例如“偏移”、“最小差量T”、“超时”、“帧/突发”等,如图10B中所示的“触发”字段的实施例中所阐述。

[0124] 图10F为展示根据替代实施例的响应于从接收STA接收到精细时序测量请求消息而由发送STA发射的混合精细时序测量请求消息确认帧的字段的图。在特定实施方案中,可由发送STA使用TOD预留字段中的“触发”字段,以确定控制精细时序测量会话。此处,发送STA可使用适当字段来指定新“长度”、“最小差量T”和/或“突发周期”。

[0125] 图10G的混合精细时序测量请求消息确认帧的特定实施方案不包括字段“最大TOD误差”、“最大TOA误差”、“TOA”及“TOD”,其可能在响应于精细时序测量请求消息而发射的确认消息中不一定有用。在图10H的消息流图中在响应于接收到从接收STA接收的精细时序测量请求消息而由发送STA发射的第二消息处展示替代混合精细时序测量确认帧的应用。

[0126] 图19展示根据替代实施例的精细时序测量帧的实例格式中的字段。如图所示,字段TOA及TOD包括48个位。在特定实施方案中,发送STA可使用滚动计数器将TOA及TOD表达为以0.1毫微秒递增的48位表达式。在滚动计数器超过TOA或TOD的48位表达式的最大值时,计数器可“绕回去”,且开始在48位表达式的最小或零值处计数。额外字段“TOD不连续”可向接收方接收STA指示,在相关联的“TOD”字段中提供的值与先前帧中的TOD值并不连续。此情形可例如在发送STA处的滚动计数器绕回到先前帧中的TOD值之后及当前精细时序测量帧中的TOD值之前的情况下发生。类似地,额外字段“TOA不连续”可向接收方接收STA指示,在相关联的“TOA”字段中提供的值与先前帧中的TOA值并不连续。此情形可例如在发送STA处的滚动计数器绕回到先前帧中的TOA值之后及当前精细时序测量帧中的TOA值之前的情况下发生。

[0127] 根据实施例,用于定位操作的接入点可搜索多个频道上的特定客户端装置。不同信道之间的切换对于接入点的处理资源来说可为繁重的。在特定实施方案中,接入点可发射信标信号,所述信标信号具有关于在特定频道上进行通信的用户客户端装置的存在或不存在的指示。此情形可允许相邻接入点在接收信标信号时,在用户客户端装置在特定信道上进行通信的可能性很低的情况下避免在特定信道上搜索用户客户端装置。

[0128] 在一个实例实施方案中,信标信号的一部分可用如下的字段格式化:

[0129] 长度、信道j、用户j、信道k、用户k、信道l、用户l、信道m、用户m。

[0130] 此处,“长度”指示信道的数目,其中存在使得接收方接入点能够剖析剩余字段的指示。在此特定实例中,存在四个信道的指示:信道j、k、l及m。对于每一信道,存在在特定对应信道上的用户(表示为用户j、用户k、用户l及用户m)的数目的指示。

[0131] 图10I是说明根据替代实施例的流程的图。在此特定实施方案中,精细时序测量请

求消息中的“偏移”指定精细时序测量请求帧在发送STA处的接收(及由接收STA发射)与响应性精细时序测量消息从发送STA的发射之间的持续时间。此情形可使得偏移持续时间能够更近地参考其它发射时间,例如突发的发射相对于精细时序测量请求消息在发送STA处的接收的时间。另外,此特定实施方案中,精细时序测量请求帧中的字段“Min_delta_FTM”或“Min_delta_T”的值现在指定来自确认消息在发送STA处的接收及精细时序测量消息响应于从接收STA接收的确认消息的发射的所要或所请求的最小持续时间。

[0132] 图10J为说明根据替代实施例的精细时序测量请求消息的字段的图。在此特定实施方案中,字段“长度”的值可指定精细时序测量请求消息的长度,单位为字节。字段“Min_delta_FTM”及“偏移”的值可被认为是特别重要或有用的,且紧接在“长度”字段之后。因此,“长度”字段可指定精细时序测量请求消息的截断以排除字段“突发周期”、“帧/突发”及“超时”,但仍包含字段“Min_delta_FTM”及“偏移”。图10K是展示根据图10L中所示的精细时序测量请求消息的替代实施方案中所阐述的字段的排序的精细时序测量帧中的触发字段的定义的图。类似地,图10L是展示根据实施例的包含混合精细时序测量请求消息确认帧中的字段的定义的图,所述定义包含根据在图10L中所示的精细时序测量请求帧的替代实施方案中所阐述的字段的排序的触发字段的定义。

[0133] 图10M为说明根据实施例的精细时序测量请求消息的字段的图。字段 Min_delta_FTM可指示连续精细时序测量帧之间的最小时间。字段突发超时中的值可指定可允许接收STA(例如,图10N中的STA2)离开信道或睡眠以省电的持续时间。举例来说,此值可表达为突发周期中所指示或以ms为单位的值的百分比。FTM1超时的值可指示接收STA(例如,图10N中的STA2)在发射精细时序测量请求消息之后等待第一精细时序测量消息的接收有多久。字段MCS中的值可指示用于提供精细时序测量值的调制及译码方案。在一个实例实施方案中,较高调制及译码方案可指示强健性较低且很有可能需要重新发射的较短帧。BW的值可指示将发射精细时序测量帧的带宽(例如,指定为20MHz、40MHz、80MHz或160MHz)。

[0134] 图10N为说明根据实施例的消息流的图。此处,如由图10M中所示的精细时序测量请求消息的突发偏移字段中的值确定的偏移可从精细时序测量请求消息在发送STA处的接收到精细时序测量消息的突发中的初始精细时序测量消息响应于精细时序测量请求消息的发射而确定。接收STA也可至少部分基于如上文所指出的突发中的精细时序测量消息及确认的交换,计算往返时间。

[0135] STA可发射精细时序测量请求帧作为广播或个别地寻址的帧。如果STA并未接受精细时序测量请求消息中包含的参数,那么支持FTM且接收广播精细时序测量请求帧的STA可仅发送精细时序测量响应帧。

[0136] 支持精细时序测量交换且接收个别地寻址的精细时序测量请求消息的STA可对精细时序测量帧作出响应。在成功接收新的精细时序测量请求帧之后,STA可用新帧覆写任何先前接收的精细时序测量请求帧。如果精细时序测量请求消息中包含的所有精细时序测量参数子元素成功地配置于发送STA上,那么发送STA可在精细时序测量响应帧中包含指示成功的单个精细时序测量状态子元素。在成功配置之后,发送STA可至少部分基于精细时序测量请求帧参数开始发射精细时序测量帧。如果一或多个精细时序测量参数子元素并未成功地配置于发送STA处,那么发送STA可在精细时序测量响应帧中包含每一失效子元素的精细时序测量状态子元素,其指示子元素ID、状态值及对应精细时序测量参数子元素,如下文所

描述。

[0137] 图100是说明根据实施例的精细时序测量请求消息的字段的图。此处，字段“对话符记”可指示对于发射到特定目标MAC地址的精细时序测量请求消息当中的所发射的精细时序测量请求消息来说唯一的非零值。此情形可允许STA对精细时序测量请求消息作出响应，从而包含响应消息中的相同非零值以指示响应消息对精细时序测量请求消息作出响应，其中将所述非零值作为其对话符记。FTM指示参数可包含指示将如何获得测量值的多个字段。在特定实例实施方案中，图10P将FTM指示参数展示为字段“长度”到“FTM1超时”。

[0138] 字段FTM指示信道可指定用于发射作为对精细时序测量请求消息的响应消息发射的精细时序测量消息的所要频道。此情形可经实施为图10M的精细时序测量请求消息中的字段BW的替换。字段FTM指示广播数据速率可指示用于响应于精细时序测量请求消息而发射精细时序测量消息的所要数据速率。

[0139] 图10P及10Q中所示的精细时序测量请求消息包含字段“突发数目”以指定由发送STA提供的精细时序测量消息的请求突发的数目。图10Q及10R分别陈述根据图10P及10S中所示的精细时序测量请求消息的字段的实施方案的可由接收STA及发送STA采取的动作。在框952处，接收STA可将包括至少一个字段的精细时序测量请求消息发射到发送STA，所述至少一个字段指定将响应于精细时序测量请求消息由发送STA发射的精细时序测量消息的突发的数目。在框954处，接收STA可至少部分基于在框952处接收的精细时序测量请求消息中所指示的突发的指定数目，从发送STA接收一或多个精细时序测量帧。

[0140] 在框962处，发送STA可接收精细时序测量请求消息，例如在框952处发射的精细时序测量请求消息（例如，包含指定将响应于精细时序测量请求消息由发送STA发射的精细时序测量消息的突发数目的至少一个字段）。在框964处，发送STA接着可响应于在框962处接收到精细时序测量请求消息，将至少一个精细时序测量消息发射到接收STA。

[0141] 根据实施例，将精细时序测量请求消息发射到另一STA（例如接收STA）的STA可被称为“起始STA”。类似地，响应于精细时序测量请求消息而提供精细时序测量消息的STA（例如发送STA）可被称为“响应STA”。

[0142] 如上文所指出，起始STA可改变和/或定制精细时序测量请求消息中的字段。图10S是说明根据特定替代实施例的在“子元素ID”字段之后的字段的图，所述字段构成精细时序测量请求消息中的“FTM指示参数”（例如，表征精细时序测量值的递送的字段中的参数，例如突发数目、帧/突发、突发超时、突发周期、Min_delta_FTM、FTM1超时）。字段“子元素ID”可允许起始STA改变和/或定制精细时序测量请求消息中的字段。此情形可允许接收精细时序测量请求消息的响应STA恰当地剖析所接收的精细时序测量请求消息中的字段。如在特定实施方案中在下文的表I中所指示，子元素ID的值“1”可指示包含FTM指示参数。子元素ID的值“2”可指示精细时序测量请求消息中包含FTM指示信道（例如，请求发射精细时序测量消息的频道），且将排除FTM指示参数及FTM指示广播数据速率。子元素ID的值“4”可指示精细时序测量请求消息中将包含FTM指示广播数据速率，且将排除FTM指示信道及FTM指示广播数据速率。根据特定实例，此情形概述于下文的表I及II中。

允许的子元素字段	子元素 ID	注释
FTM 指示参数	1	FTM 配置响应帧中可包含 FTM 指示参数子元素。
FTM 指示信道	2	FTM 配置响应帧中可包含 FTM 指示信道子元素。
FTM 指示广播数据速率	4	FTM 配置响应帧中可包含 FTM 指示广播数据速率子元素。
供应商特定信息	221	FTM 配置响应帧中可包含供应商特定信息子元素。

[0144] 表I

允许的子元素字段	子元素 ID	注释
FTM 指示参数	1	FTM 配置响应帧中可包含 FTM 指示参数子元素。
FTM 指示信道	2	FTM 配置响应帧中可包含 FTM 指示信道子元素。
FTM 状态	3	FTM 配置响应帧中包含 FTM 状态子元素, 如果 FTM 配置请求帧中含有的子元素的所有配置为成功的, 那么 FTM 配置响应帧中包含单个 FTM 状态子元素。对于不成功的 FTM 配置请求帧中所含有的的每一子元素, 指示子元素 ID 及所述子元素 ID 的不成功状态码的 FTM 配置响应帧中包含 FTM 状态子元素。
FTM 指示广播数据速率	4	FTM 配置响应帧中可包含 FTM 指示广播数据速率子元素。
供应商特定信息	221	FTM 配置响应帧中可包含供应商特定信息子元素。

[0146] 表II

[0147] 图10T是说明根据实施例的构成精细时序测量帧的字段的图。如上文所指出, 字段“对话符记”的值可指示特定精细时序请求消息, 精细时序测量帧对其作出响应。在图 10U 的特定实施方案中, 精细时序测量帧可进一步包含字段“后续对话符记”, 其指定发射精细时序测量帧的最近精细时序测量请求消息。

[0148] 字段FTM指示信道中的值可指示选择用于发射精细时序测量消息的频道, 且字段FTM指示广播数据速率中的值可指示选定的数据速率。字段“FTM状态”中的值可指示响应消息作出响应的请求的状态。下文表III中展示FTM状态字段的实例值及描述。

事件报告状态	
事件报告状态	描述
0	成功
1	请求失效
2	请求被拒绝
3	请求无用
4	在 X 秒内不发送新的请求
5-255	预留

[0149]

[0150] 表III

[0151] FTM状态子元素具有四个可能状态值:成功、失效、拒绝及无用。如果起始STA 接收精细时序测量帧(其中FTM状态指示除成功之外的任何状态值),那么起始STA可假定原始精细时序测量请求消息未经处理,且配置未能对响应STA生效。此处,起始 STA可基于传回的状态值而采取适当动作。

[0152] 用于FTM状态失效,如果响应STA已在当前精细时序测量请求消息之前成功地配置,且继续基于那些参数发射精细时序测量帧,那么响应STA可根据由响应STA所使用的当前FTM参数子元素值作出响应。如果响应STA不具有先前经配置的值,那么响应STA可根据响应STA能够支持的特定FTM参数子元素作出响应。而且,起始STA 可重试原始请求或发送替代请求。

[0153] 对于FTM状态无用,响应STA可应用其能够支持的特定FTM参数子元素。在响应 STA(例如,实施为IEEE标准802.11接入点)与相同基本服务集合(BSS)相关联时,起始 STA接着可不发送匹配先前精细时序测量请求消息的另一精细时序测量请求消息。起始 STA可发射替代精细时序测量请求消息。

[0154] 对于FTM状态拒绝,响应STA可并有其能够支持的FTM参数子元素。起始STA 接着可发送替代精细时序测量请求消息。

[0155] 下文表IV中展示了FTM状态指示的替代实施方案。此处,状态字段中的值为“2”指示将在响应于精细时序测量请求消息而提供精细时序测量消息的执行过程中覆写精细时序测量请求消息中的一或多个字段。

事件报告状态	
状态	描述
0	预留
1	成功。指示 FTM 交换将要开始。接受所有字段
2	覆写。指示 FTM 交换将要开始。覆写 1 或多个字段。
3	请求无用(不会再次发送相同的请求)
4	请求失效。不会在 X 秒内发送新的请求
5-15	预留

[0156] 表IV

[0158] 图10V展示包含指定“发射功率”、“天线增益”及“天线ID”的字段精细时序测量请求消息确认的实例字段。发射功率字段可指定由发送STA使用以发射精细时序测量消息作为有符号整数(长度为一个八位字节)且以dBm为单位报告的发射功率。此处,例如值-128可指示用于发射精细时序测量消息的发射功率为未知的。天线增益字段可指定在用于发射精细时序测量消息的发送STA处使用的天线的以dBi为单位的峰值天线增益。天线ID字段可指定在发射精细时序测量消息时在发送STA处使用的天线的识别符。天线ID中指定的值的有效范围可为1到254。字段天线ID中的值为零可指示天线识别符为未知的。

[0159] 根据实施例,可能需要接收STA测定发送STA的相对海拔高度,以(例如)评估发送

STA在提供供定位操作使用的测量值时的有用性。举例来说,发送及接收STA可包括气压传感器。将在发送STA处获得的气压测量值提供到接收STA可使得接收STA能够粗略估计发送STA相对于接收STA的海拔高度。图17展示包含34位“压力”字段的精细时序测量请求消息确认的字段。图18展示根据特定实施方案的此压力字段的格式,其包括指定分辨率的6位部分、指定分数部分的第二部分及指定整数部分的第三部分。然而,应理解此情形仅为用于指定气压的样本格式,且所主张的标的物在此方面不受限制。

[0160] 如上文根据特定实施方案所指出,接收STA可获得时戳值和/或基于时戳值的测量值以用于计算例如RTT。在又额外实施方案中,接收STA可与发送STA共享这些时戳值和/或测量值(例如,在响应于由发送STA发射的精细时序测量消息而发射的确认消息中)。图13展示包含至少一个字段的精细时序测量请求消息的字段,所述至少一个字段指示接收STA与发送STA共享或提供所获得的时戳值和/或测量值的意愿(在当前所说明的实施例中展示为单个位)。在特定实施方案中,如果接收STA在精细时序测量请求消息中指示不愿意共享时戳和/或从时戳导出的测量值,那么来自发送STA的额外事件报告状态指示(例如,除了表III及IV中的可能状态指示之外或代替所述可能状态指示)可指示拒绝提供精细时序测量消息。

[0161] 在特定情境中,响应STA可从不同精细时序测量请求消息(例如,从不同起始STA发射)接收冲突请求。此处,响应STA可根据从如下最高到最低优先级的特定阶层对不同冲突精细时序测量请求消息作出响应:1) 响应STA特定地寻址的精细时序测量请求帧、2) 广播精细时序测量请求帧。如果响应STA接收处于与先前精细时序测量请求消息相同或比先前精细时序测量请求消息高的优先级的新精细时序测量请求帧,那么响应STA可取消先前配置,且开始在最新精细时序测量请求消息中应用新的参数。

[0162] 精细时序测量请求帧中包含的FTM指示广播数据速率子元素可指示响应STA将发射精细时序测量帧的目标数据速率。精细时序测量请求帧中包含的FTM指示广播数据速率可指示基本数据速率集合中定义的数据速率。FTM指示参数子元素中包含的指示多播地址字段可包括多播本地管理的IEEE MAC地址,如横跨相同扩展服务集合(ESS)中的所有AP共享的IEEE标准802.11中所定义。响应STA可将精细时序测量帧发射到指示多播地址,其中将BSS识别符(BSSID)字段设定为通配符BSSID。起始STA可舍弃经配置以用于ESS的指示多播地址字段未寻址的精细时序测量帧。

[0163] 在特定实施方案中,非AP STA可出于以下原因中的任一者而终止精细时序测量帧的发射:

[0164] a. 非AP STA从其当前所相关联的STA接收精细时序测量请求帧,所述精细时序测量请求帧包含FTM参数元素,所述FTM参数元素具有指定间隔为0的FTM指示参数子元素;

[0165] b. 非AP STA未能在由FTM参数元素中包含的essDetectionInterval值指定的周期内检测到属于原先配置非AP STA的相同ESS的任何信标帧,在非AP STA处接收的精细时序测量请求帧中发射所述FTM参数元素;

[0166] c. 非AP STA出于任何原因与对其进行配置的ESS解除关联(包含断电),或由不同ESS配置;或

[0167] d. 在独立基本服务集(IBSS)中,非AP STA检测到其不再连接到形成IBSS的其它STA。

[0168] 图14展示根据一实施方案的可根据精细时序测量请求消息的特定实施方案指定精细时序指示参数的字段。此处,8位字段指示所请求的“FTM信道间隔”,其指示将用于响应于精细时序测量请求消息而发射精细时序测量消息的所要带宽。如精细时序测量请求消息中所指示的较高信道间隔可使得能够在响应于精细时序测量请求帧而发射的精细时序测量值中发射对应较高准确性或较高精度的测量值。在图15A的表中展示了精细时序测量信道间距的实例8位编码,其中底部行展示“FTM信道间隔”字段的可能值,且顶部行展示以MHz为单位的对应精细时序测量信道间距。在图15B的表中展示了精细时序测量信道间距的替代实例,其中也可指定编码类型。举例来说,信道间隔值12、13及14指定20.0MHz,但分别指示非HT(例如,用于IEEE标准802.11a或802.11g)、HT(例如,用于IEEE标准802.11n)或VHT(例如,用于IEEE标准802.11ac)编码。类似地,信道间隔值18及19指定40.0MHz,但分别指示HT及VHT编码。类似地,信道间隔值20进一步指定80.0MHz及VHT编码,而信道间隔值21指定80+80MHz及VHT 编码。

[0169] 图20展示根据实施例的可实施于从第一STA到第二STA以通告所要配置的帧或消息中的字段的格式。在一个特定实施方案中,可在精细时序测量请求帧中包含图20的一或多个字段。在另一实施方案中,可在响应于精细时序测量请求消息而发射的初始精细时序测量消息中包含图20的一或多个字段。如上文所指示,字段“长度”可指示在消息或帧中的长度字段之后的字节或八位字节的数目。

[0170] 字段“状态指示”结合字段“值”(如精细时序测量帧中所实施)可提供对精细时序测量请求帧作出响应的结果。举例来说,字段“状态指示”可具有如下文表V中所示的值。如果状态指示中的值被设定为“4”,那么字段值可占据字段状态指示及值的组合的五个最低有效位(LSB)。

值	描述
0	预留
1	成功。指示 FTM 交换将要开始。接受所有字段。
2	覆写。指示 FTM 交换将要开始。覆写一或多个字段。
3	请求无用(不会再次发送相同的请求)
4	请求失效。不会在 X 秒内发送新的请求。
5-7	预留

[0171]

T

[0172] 表V

[0173] 字段“突发的数目指数”可占据在字段“状态指示”之后的字节或八位字节中的四个LSB。此情形可指示请求(例如,在精细时序测量请求帧中的情况下)或分配(例如,在包含于精细时序测量消息中的情况下)突发的数目(例如,2^x)。精细时序测量请求消息的突发的数目指数字段的值为“15”可指示起始STA并无偏好。

[0174] 如上文所指出,字段“突发超时”可指示突发情况的持续时间。在下文的表VI中展示了特定非限制性实例的字段突发超时的可能值。

	值	描述
	0	250 μ s
	1	500 μ s
	2	1ms
	3	2ms
[0175]	4	4ms
	5	8ms
	6	16ms
	7	32ms
	8	64ms
	9	128ms
	10-14	预留
[0176]	15	没有偏好

[0177] 表VI

[0178] 如上文所指出,字段“Min_delta_FTM”可指示精细时序测量帧的突发中的连续精细时序测量帧之间的最小时间,其可从精细时序测量帧的开始到之后的精细时序测量帧的开始测量。单位可表达为100 μ sec,且值为“0”可指示没有偏好(例如,在精细时序测量请求帧中由起始STA指定的情况下)。

[0179] 如上文所指出,字段“突发偏移”可指示初始精细时序测量请求帧的接收与初始突发情况的开始之间的持续时间(例如,以毫秒单位表达)。精细时序测量请求消息中的突发偏移(例如,从起始STA)的值为0可指示“尽可能快”。精细时序测量请求消息中的突发偏移(例如,从起始STA)的值为65535可指示没有偏好。

[0180] 每一突发的字段FTM可指示精细时序测量值的突发的测量值的数目。

[0181] 图11是根据实施例的移动装置的示意图。移动装置100(图1)可包括图11中展示的移动装置1100的一或多个特征。在某些实施例中,移动装置1100还可包括能够经由无线天线1122在无线通信网络上发射及接收无线信号1123的无线收发器1121。无线收发器1121可通过无线收发器总线接口1120连接到总线1101。在一些实施例中,无线收发器总线接口1120可至少部分与无线收发器1121集成。一些实施例可包含多个无线收发器1121及无线天线1122以使得能够根据对应的多个无线通信标准发射及/或接收信号,所述无线通信标准例如为IEEE标准802.11、CDMA、WCDMA、LTE、UMTS、GSM、AMPS、紫蜂及蓝牙的若干版本(仅举几个实例)。

[0182] 移动装置1100还可包括能够经由SPS天线1158接收及获取SPS信号1159的SPS接收器1155。SPS接收器1155还可整体或部分地处理所获取的SPS信号1159以用于估计移动装置1000的位置。在一些实施例中,通用处理器1111、存储器1140、DSP 1112 及/或专用处理器(未图示)还可以用于联合SPS接收器1155整体或部分地处理所获取的SPS信号及/或计算移动装置1100的估计位置。可在存储器1140或寄存器(未图示)中执行用于执行定位操作的SPS或其它信号的存储。

[0183] 图11中还展示,移动装置1100可包括通过总线接口1110连接到总线1101的数字信号处理器(DSP) 1112、由总线接口1110连接到总线1101的通用处理器1111,及存储器1140。总线接口1110可与DSP 1112、通用处理器1111及存储器1140集成。在各种实施例中,可响应

于存储在存储器1140中(例如,存储在计算机可读存储媒体上,计算机可读存储媒体例如为RAM、ROM、FLASH或光盘驱动器(仅举几个实例))的一或多个机器可读指令的执行而执行若干功能。所述一或多个指令可为可由通用处理器1111、专用处理器或DSP 1112执行的。存储器1140可包括非暂时性处理器可读存储器和/或计算机可读存储器,其存储可由处理器1111和/或DSP 1112执行以执行本文中所描述的功能的软件代码(编程代码、指令等)。在特定实施方案中,无线收发器1121可通过总线1101与通用处理器1111及/或DSP 1112通信以使得能够将移动装置1100配置为如上文所论述的无线STA。通用处理器1111及/或DSP 1112可执行指令以执行上文结合图5B、5C、5D、5E、6B、6C、6D、6E、6F、6G、6H、6I、6J、6K、6L、6M、9B、9C、10Q及10R 所论述的过程的一或多个方面。

[0184] 图11中还展示,用户接口1135可包括若干装置中的任一者,例如扬声器、麦克风、显示装置、振动装置、键盘、触摸屏(仅举几个实例)。在特定实施方案中,用户接口1135可使得用户能够与在移动装置1100上托管的一或多个应用交互。举例来说,用户接口1135的装置可将模拟或数字信号存储在存储器1140上以供DSP 1112或通用/应用处理器1111响应于来自用户的动作进行进一步处理。类似地,在移动装置1100上托管的应用可将模拟或数字信号存储在存储器1140上以将输出信号呈现给用户。在另一实施方案中,移动装置1100可任选地包含专用的音频输入/输出(I/O)装置1170,包括(例如)专用扬声器、麦克风、数/模电路、模/数电路、放大器及/或增益控制件。然而,应理解,这仅是音频I/O可如何在移动装置中实施的实例,并且所主张的标的物在此方面不受限制。在另一实施方案中,移动装置1100可包括响应于键盘或触摸屏装置上的触摸或压力的触摸传感器1162。

[0185] 移动装置1100还可包括用于俘获静态或移动图像的专用相机装置1164。专用相机装置1164可包括(例如)成像传感器(例如,电荷耦合装置或CMOS成像器)、透镜、模/数电路、帧缓冲器(仅举几个实例)。在一个实施方案中,可在通用/应用处理器1111或DSP 1112处执行对表示所俘获的图像的信号的额外处理、调节、编码或压缩。替代地,专用的视频处理器1168可执行对表示所俘获的图像的信号的调节、编码、压缩或操纵。另外,专用的视频处理器1168可解码/解压缩所存储的图像数据以供在移动装置1100上的显示装置(未图示)上呈现。

[0186] 移动装置1100还可包括耦合到总线1101的传感器1160,其可包含(例如)惯性传感器及环境传感器。传感器1160的惯性传感器可包括(例如)加速度计(例如,在三个维度中共同地响应于移动装置1100的加速度)、一或多个陀螺仪或一或多个磁力计(例如,支持一或多个指南针应用)。移动装置1100的环境传感器可包括(例如)温度传感器、气压传感器、环境光传感器、相机成像器及麦克风(仅举几个实例)。传感器1160可产生可存储在存储器1140中且由DPS或通用/应用处理器1111处理以支持一或多个应用(例如,针对于定位或导航操作的应用)的模拟或数字信号。

[0187] 在特定实施方案中,移动装置1100可包括专用的调制解调器处理器1166,其能够执行对在无线收发器1121或SPS接收器1155处接收及下变频的信号的基带处理。类似地,专用的调制解调器处理器1166可执行对将被上变频以供无线收发器1121发射的信号的基带处理。在替代性实施方案中,作为具有专用的调制解调器处理器的替代,可通过通用处理器或DSP(例如,通用/应用处理器1111或DSP 1112)执行基带处理。然而,应理解,这些仅是可执行基带处理的结构实例,并且所主张的标的物在此方面不受限制。

[0188] 图12为说明可包含可配置以实施(例如)上文结合图1所描述的技术或过程的一或多个装置的实例系统1800的示意图。系统1800可包含(例如)可通过无线通信网络操作地耦合在一起的第一装置1802、第二装置1804及第三装置1806。在一方面中,例如,第一装置1802可包括如图所示的接入点。在一方面中,第二装置1804可包括接入点,且第三装置1806可包括移动台或移动装置。而且,在一方面中,举例来说,无线通信网络中可包含的装置1802、1804及1806可包括一或多个无线接入点。然而,所主张的标的物在这些方面中在范围上不受限制。

[0189] 如图12中所展示,第一装置1802、第二装置1804及第三装置1806可表示可为可配置以在无线通信网络上交换数据的任何装置、器具或机器。举例来说但非限制,第一装置1802、第二装置1804或第三装置1806中的任一者可包含:一或多个计算装置或平台,例如,桌上型计算机、膝上型计算机、工作站、服务器装置或类似者;一或多个个人计算或通信装置或器具,例如,个人数字助理、移动通信装置或类似者;计算系统或相关联的服务提供商能力,例如,数据库或数据存储服务提供商/系统、网络服务提供商/系统、因特网或内联网服务提供商/系统、门户或搜索引擎服务提供商/系统、无线通信服务提供商/系统;或其任何组合。根据本文所描述的实例,第一、第二和第三装置1802、1804和1806中的任一者分别可包括接入点或移动装置中的一或多个者。

[0190] 类似地,如图12中所示,无线通信网络表示可配置以支持第一装置1802、第二装置1804及第三装置1806中的至少两者之间的数据的交换的一或多个通信链路、过程或资源。举例来说但非限制,无线通信网络可包含无线或有线通信链路、电话或电信系统、数据总线或通道、光纤、地面或空间飞行器资源、局域网、广域网、内联网、因特网、路由器或交换机以及类似者,或其任何组合。如所说明,举例来说,通过说明为部分被第三装置1806遮掩的虚线框,可存在操作地耦合到无线通信网络1808的额外的类似装置。

[0191] 应还认识到,可使用或另外包含硬件、固件、软件或其任何组合来实施图12中所示的各种装置及网络及如本文进一步描述的过程及方法的全部或部分。

[0192] 因此,举例来说但非限制,第二装置1804可包含通过总线1828操作性地耦合到存储器1822的至少一个处理单元1820。

[0193] 处理单元1820表示可配置以执行数据计算程序或过程的至少一部分的一或多个电路。举例来说但非限制,处理单元1820可包含一或多个处理器、控制器、微处理器、微控制器、专用集成电路、数字信号处理器、可编程逻辑装置、现场可编程门阵列及类似物,或其任何组合。

[0194] 存储器1822表示任何数据存储机构。存储器1822可包含(例如)主要存储器1824或次要存储器1826。主要存储器1824可包含例如随机存取存储器、只读存储器等。虽然在此实例中说明为与处理单元1820分开,但应理解,主要存储器1824的全部或部分可提供在处理单元1820内或另外与处理单元1820位于同一地点/耦合。在特定实施方案中,存储器1822及处理单元1820可经配置以执行上文结合图5B、5C、5D、5E、6B、6C、6D、6E、6F、6G、6H、6I、6J、6K、6L、6M、9B、9C、10Q及10R所论述的过程的一或多个方面。

[0195] 举例来说,次要存储器1826可包含与主要存储器或者一或多个数据存储装置或系统相同或类似类型的存储器,例如,磁盘驱动器、光盘驱动器、磁带驱动器、固态存储器驱动器等。在某些实施方案中,次要存储器1826可操作性地接收或另外可配置以耦合到计算机

可读媒体1840。计算机可读媒体1840可包含例如可携载用于系统1800中的装置中的一或多者的数据、代码或指令或使得所述数据、代码或指令可存取的任何非暂时性媒体。计算机可读媒体1840还可称作存储媒体。

[0196] 第二装置1804可包含(例如)通信接口1830,其提供或以其它方式支持第二装置1804至少经由天线1808到无线通信网络的操作偶合。举例来说但非限制,通信接口1830可包含网络接口装置或卡、调制解调器、路由器、交换机、收发器,以及类似者。在特定实施方案中,与通信接口1830组合的天线1808可用以在上文参考图5B、5C、5D、5E、6B、6C、6D、6E、6F、6G、6H、6I、6J、6K、6L、6M、9B、9C、10Q及10R所描述的过程处实施信号的发射及接收。

[0197] 第二装置1804可包含(例如)输入/输出装置1832。输入/输出装置1832表示可为可配置以接受或以其它方式引入人或机器输入的一或多个装置或特征,或可为可配置以递送或以其它方式提供人或机器输出的一或多个装置或特征。举例来说但非限制,输入/输出装置1832可包含操作性地配置的显示器、扬声器、键盘、鼠标、跟踪球、触摸屏、数据端口等。

[0198] 如本文中所使用,术语“接入点”意欲包含用以促进无线通信系统(例如无线局域网)中的通信的任何无线通信站和/或装置,但所主张的标的物的范围在此方面不受限制。而且,如本文中所使用,术语“接入点”及“无线发射器”可在本文中互换地使用。在另一方面,接入点可包括例如无线局域网(WLAN)接入点。在一个方面中,此WLAN可包括与IEEE标准802.11的一或多个版本兼容和/或相容的网络,但所主张的标的物的范围在此方面不受限制。WLAN接入点可提供一或多个移动装置与例如因特网等网络之间的通信。

[0199] 如本文所用,术语“移动装置”指代可不时地具有改变的位置的装置。位置的改变可包括方向、距离、定向等的改变(作为几个实例)。在特定实例中,移动装置可包括蜂窝式电话、无线通信装置、用户设备、膝上型计算机、其它个人通信系统(PCS)装置、个人数字助理(PDA)、个人音频装置(PAD)、便携式导航装置和/或其它便携式通信装置。移动装置还可包括适于执行由机器可读指令控制的功能的处理器和/或计算平台。

[0200] 取决于根据特定实例的应用,本文中所描述的方法可由各种装置实施。举例来说,以硬件、固件、软件或其组合来实施这些方法。在硬件实施方案中,可在一或多个专用集成电路(“ASIC”)、数字信号处理器(“DSP”)、数字信号处理装置(“DSPD”)、可编程逻辑装置(“PLD”)、现场可编程门阵列(“FPGA”)、处理器、控制器、微控制器、微处理器、电子装置、经设计以执行本文中所描述的功能的其它电子单元或其组合内实施处理单元。

[0201] 依据对存储于特定设备、或特殊用途计算装置或平台的存储器内的二进制数字信号的操作的算法或符号表示来呈现本文包含的详细描述的一些部分。在此特定说明书的上下文中,术语特定设备等包含通用计算机,所述通用计算机一旦经编程便依照来自程序软件的指令执行特定操作。算法描述或符号表示是信号处理或相关领域的技术人员用来向所属领域的其他技术人员传达其工作的实质内容的技术的实例。算法在这里一般被视为产生所要的结果的操作或类似信号处理的自一致序列。在此上下文中,操作或处理涉及对物理量的物理操纵。通常,但不一定,此些量可呈能够存储、传递、组合、比较或以其它方式操纵的电或磁信号的形式。有时将这些信号称为位、数据、值、元件、符号、字符、项、编号、数字等已证明是便利的,主要出于通用的原因。然而,应理解,所有这些或类似项将与适当的物理量相关联且仅为便利的记号。除非另外特别规定,否则如从以下论述显而易见的,应了解,在整个本说明书中,利用例如“处理”、“计算”、“推算”、“确定”等术语的论述是指特定设备

(例如,特殊用途计算机、特殊用途计算设备或类似的特殊用途电子计算装置)的动作或过程。因此,在本说明书的上下文中,特殊用途计算机或类似的特殊用途电子计算装置能够操纵或转变信号,通常表示为特殊用途计算机或类似的特殊用途电子计算装置的存储器、寄存器或其它信息存储装置、发射装置或显示装置内的物理电子或磁性量。

[0202] 本文描述的无线通信技术可结合例如无线广域网(“WWAN”)、无线局域网(“WLAN”)、无线个域网(“WPAN”)等各种无线通信网络来实施。在本文中,可互换地使用术语“网络”与“系统”。WWAN可为码分多址(“CDMA”)网络、时分多址(“TDMA”)网络、频分多址(“FDMA”)网络、正交频分多址(“OFDMA”)网络、单载波频分多址(“SC-FDMA”)网络,或以上网络的任何组合等。CDMA网络可实施一或多种无线电接入技术(“RAT”),例如cdma2000、宽带CDMA(“W-CDMA”) (仅举几种无线电技术)。此处,cdma2000可包含根据IS-95、IS-2000和IS-856标准实施的技术。TDMA网络可实施全球移动通信系统(“GSM”)、数字高级移动电话系统(“D-AMPS”)或某一其它RAT。GSM和W-CDMA描述于来自名为“第3代合作伙伴计划”(“3GPP”)的协会的文献中。cdma2000描述于来自名为“第3代合作伙伴计划2”(“3GPP2”)的协会的文献中。3GPP及3GPP2文献是公众可获得的。在一方面中,4G长期演进(“LTE”)通信网络还可根据所主张的标的物来实施。WLAN可包括IEEE 802.11x网络,且WPAN可例如包括蓝牙网络、IEEE 802.15x。本文所描述的无线通信实施方案也可结合WWAN、WLAN或WPAN的任一组合而使用。

[0203] 在另一方面中,如先前所提及,无线发射器或接入点可包括用于将蜂窝式电话服务延伸到企业或家庭中的毫微微小区。在此实施方案中,举例来说,一或多个移动装置可经由码分多址(“CDMA”)蜂窝式通信协议与毫微微小区通信,且所述毫微微小区可通过例如因特网等另一宽带网向移动装置提供对更大的蜂窝式电信网络的接入。

[0204] 本文中所描述的技术可与包含若干GNSS中的任一者和/或GNSS的组合的SPS一起使用。此外,所述技术可与利用充当“伪卫星”的地面发射器或SV与此类地面发射器的组合的定位系统一起使用。地面发射器可(例如)包含广播PN码或其它测距代码(例如,类似于GPS或CDMA蜂窝式信号)的基于地面的发射器。此发射器可被指派有唯一PN码以便准许由远程接收器识别。陆地放射器可例如在其中可能无法得到来自轨道SV的SPS信号的情形中(例如在隧道、矿山、建筑物、都市峡谷或其它封闭区域中)可用于增强SPS。伪卫星的另一实施方案被称为无线电信标。本文中所使用的术语“SV”意在包含充当伪卫星、伪卫星的等效物和可能其它事物的陆地发射器。如本文中所使用,术语“SPS信号”和/或“SV信号”意在包含来自陆地发射器(包含充当伪卫星或伪卫星的均等物的陆地发射器)的类SPS信号。

[0205] 如本文所使用的术语“及”和“或”可包含多种含义,其将至少部分取决于使用所述术语的上下文。通常,“或”在用以关联列表(例如,A、B或C)的情况下既是指A、B和C(此处用于包括性意义)以及A、B或C(此处用于排他性意义)。贯穿本说明书对“一个实例”或“一实例”的引用是指结合所述实例所描述的特定特征、结构或特性包含于所主张的标的物的至少一个实例中。因此,短语“在一个实例中”或“在一实例中”在本说明书各处出现未必都是指同一个实例。另外,特定特征、结构或特性可在一或多个实例中组合。本文中所描述的实例可包含使用数字信号操作的机器、装置、引擎或设备。所述信号可包括电子信号、光学信号、电磁信号,或提供位置之间的信息的任何形式的能量。

[0206] 虽然已说明和描述了目前视为实例特征的内容,但所属领域的技术人员应理解,

在不脱离所主张的标的物的情况下,可作出各种其它修改且可取代等效物。另外,在不脱离本文中所描述的中心概念的情况下,可作出许多修改以使一特定情形适合所主张的标的物的教示。因此,希望所主张的标的物不限于所揭示的特定实例,而是希望此所主张的标的物还可包含属于所附权利要求书范围内的所有方面及其等效物。

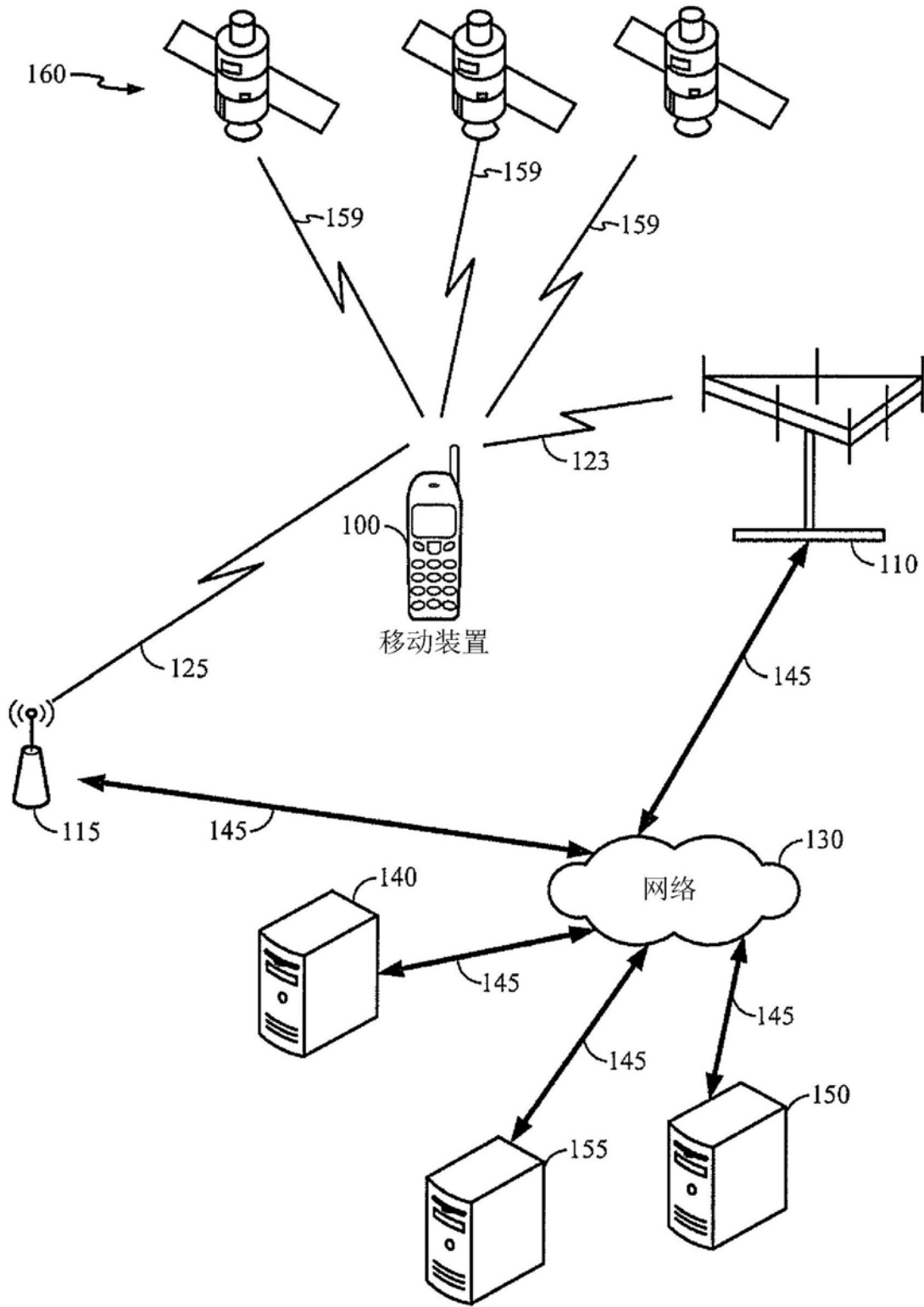


图1

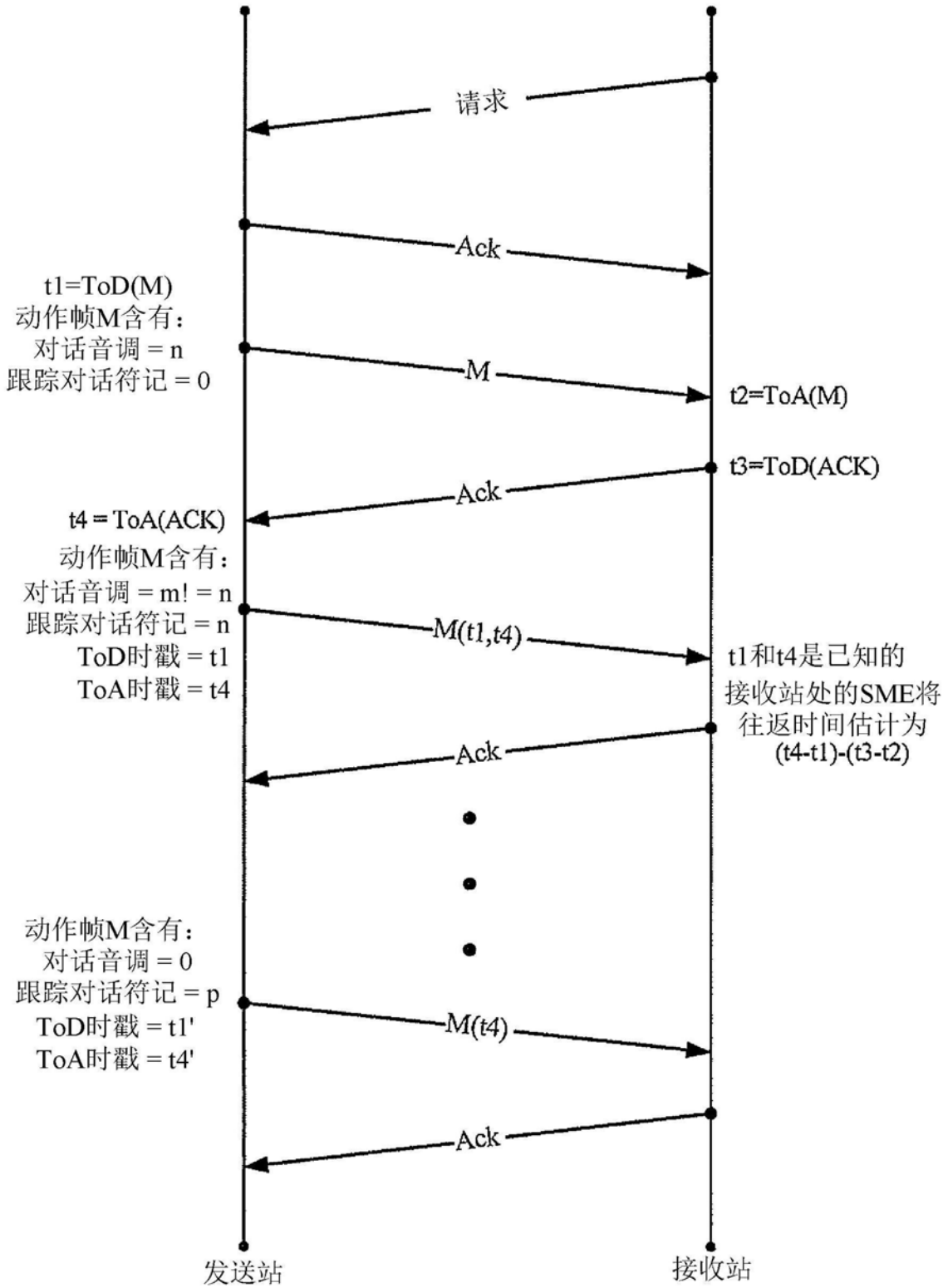


图2

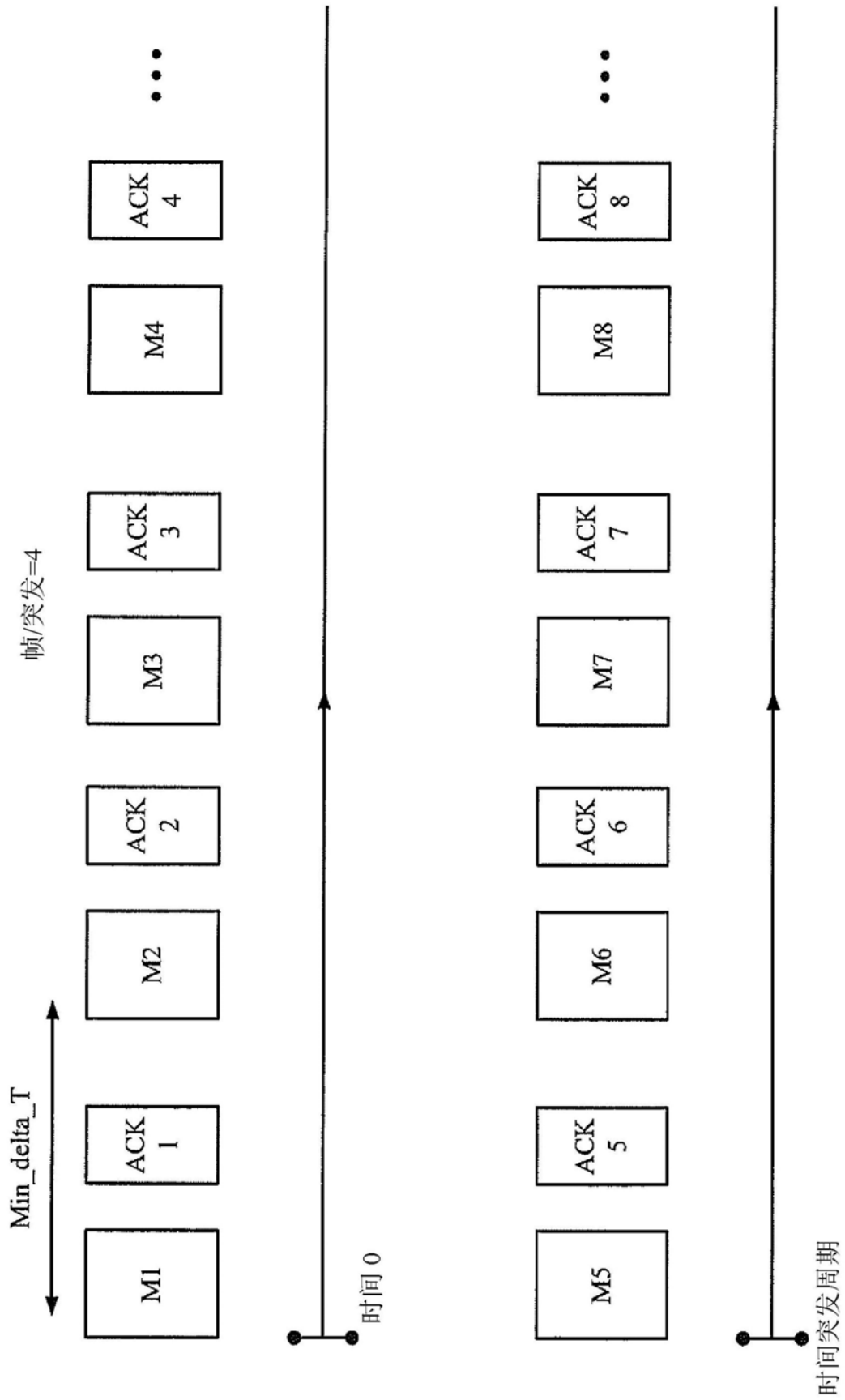


图3

	类别	动作	触发	最小增量T	超时	帧/突发	突发周期
位:	8	8	8	16	8	8	16

图4A

	类别	动作	触发	长度	帧/突发	最小 增量T	超时	突发 周期	偏移
位:	8	8	8	4	8	8	8	16	8

图4B

	类别	动作	触发	Min_delta_T_OK	帧/突发	突发周期OK
位:	8	8	8	1	8	1

图5A

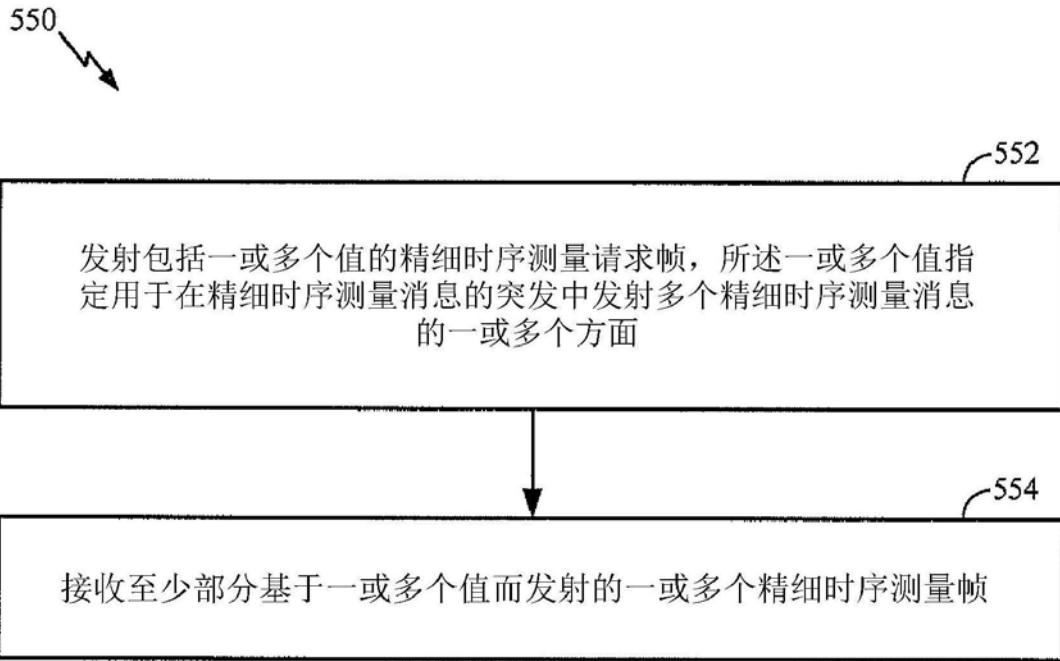


图5B

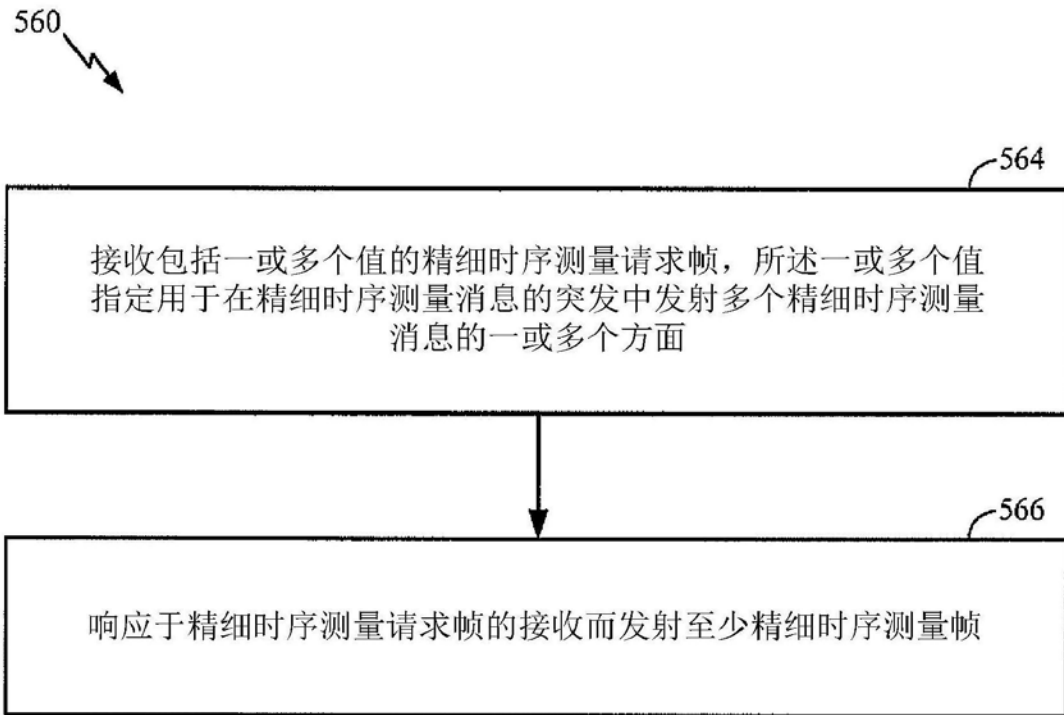


图5C

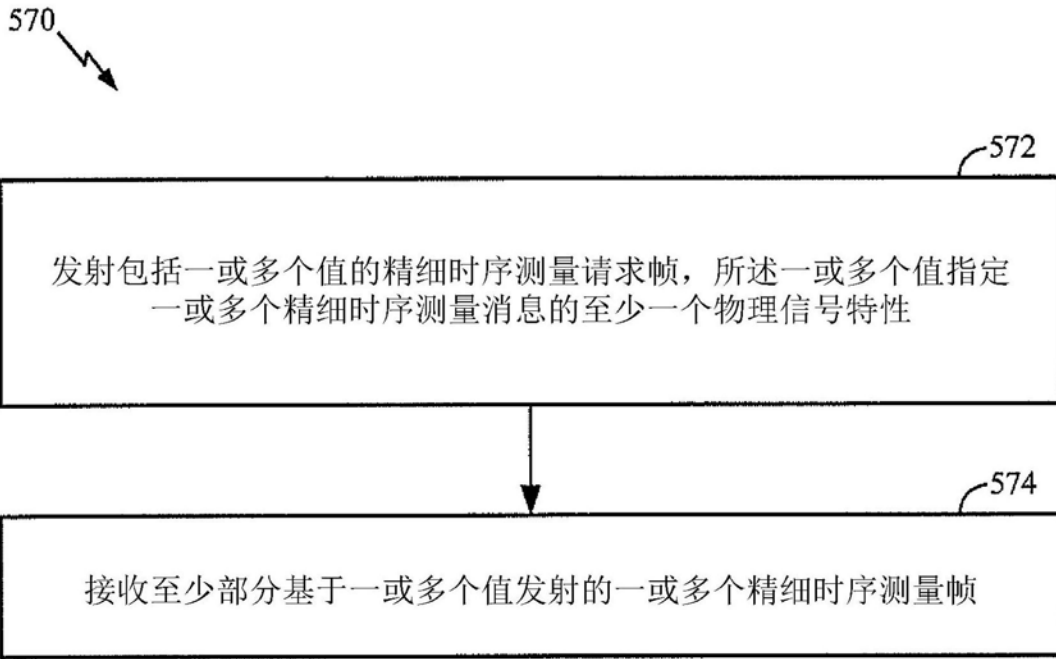


图5D

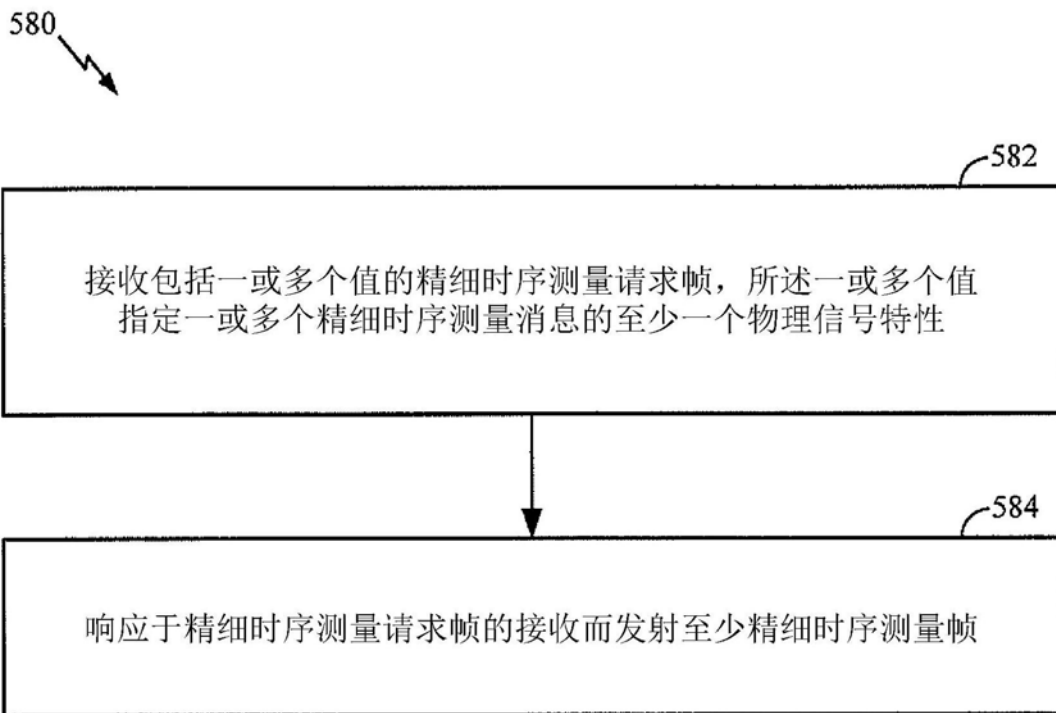


图5E

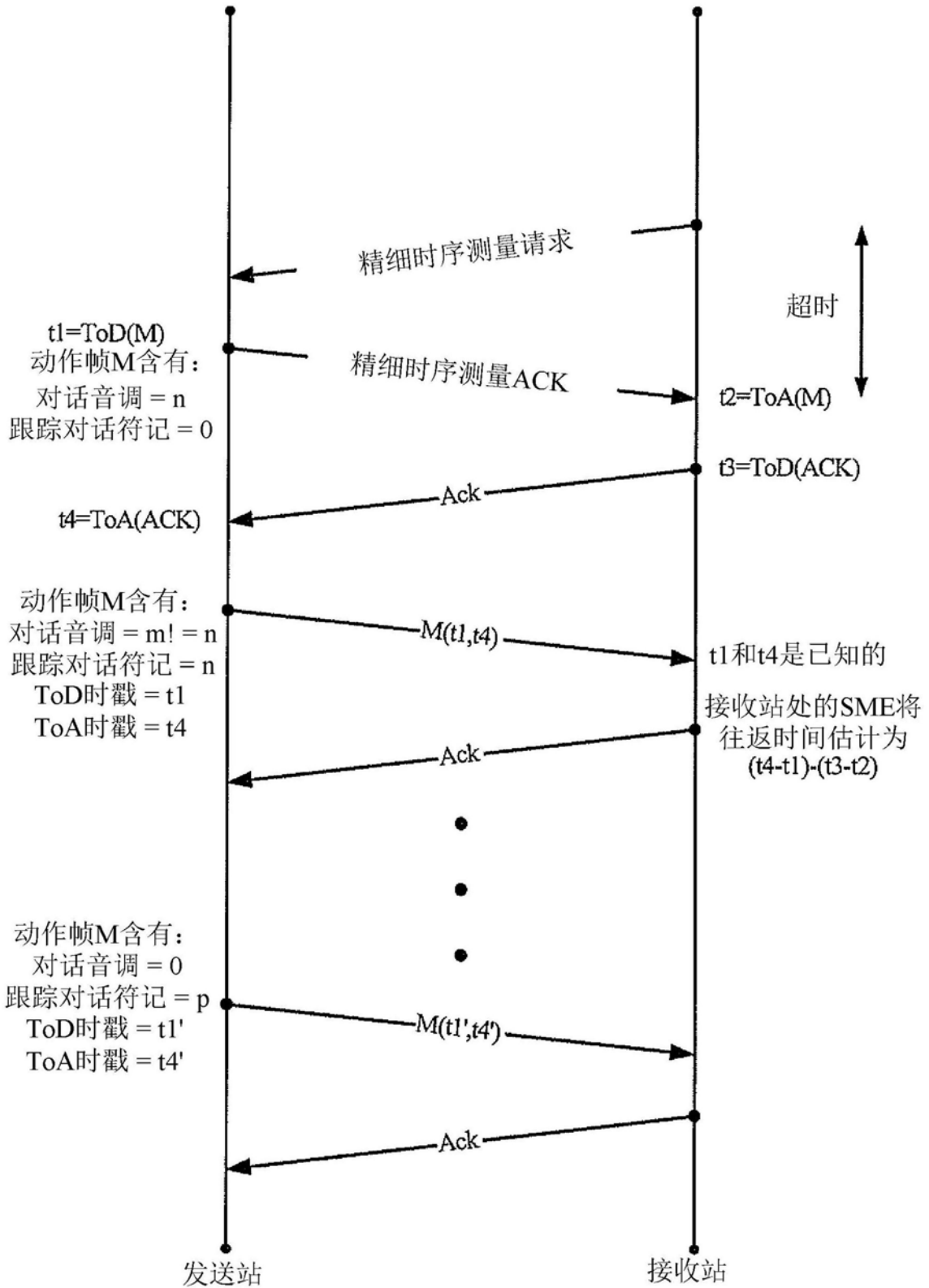


图6A

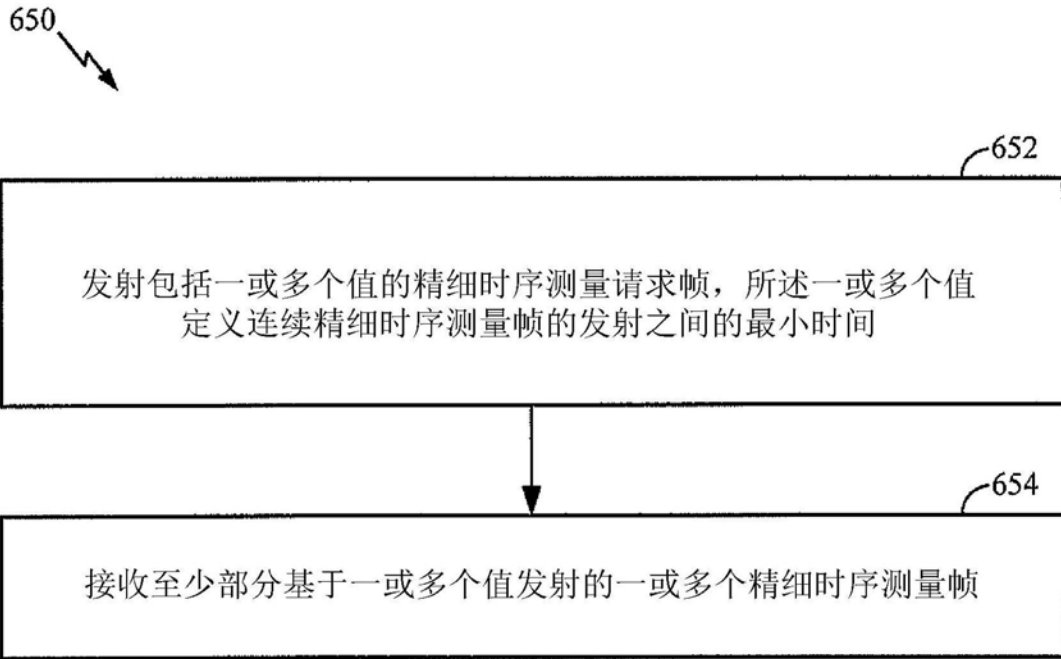


图6B

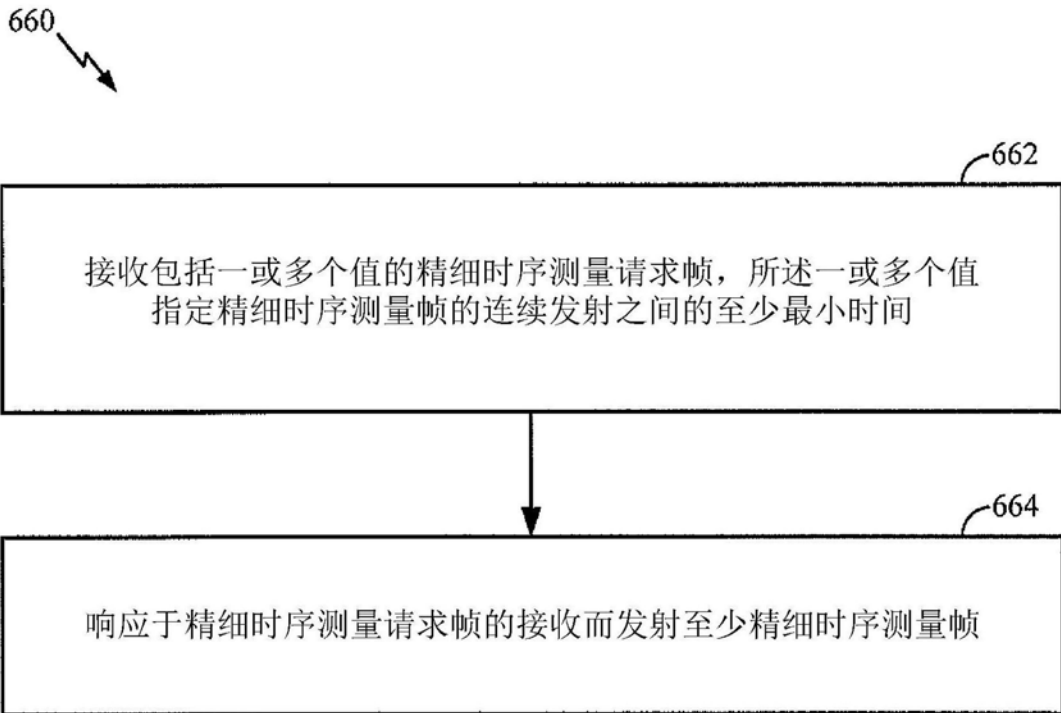


图6C

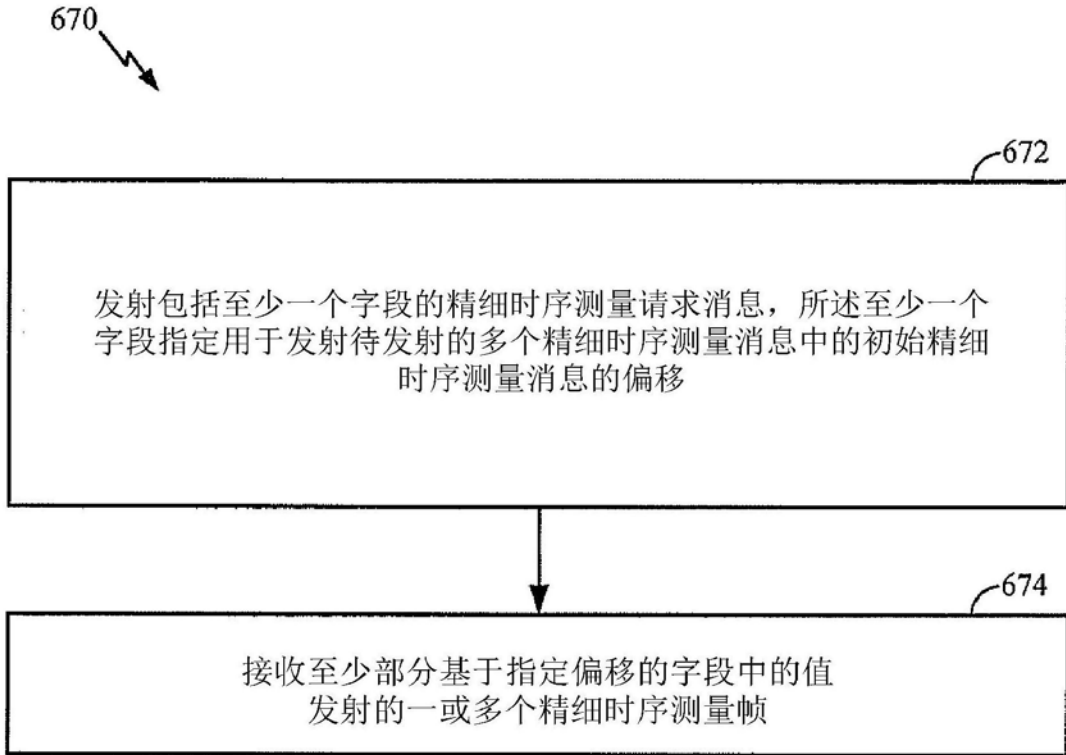


图6D

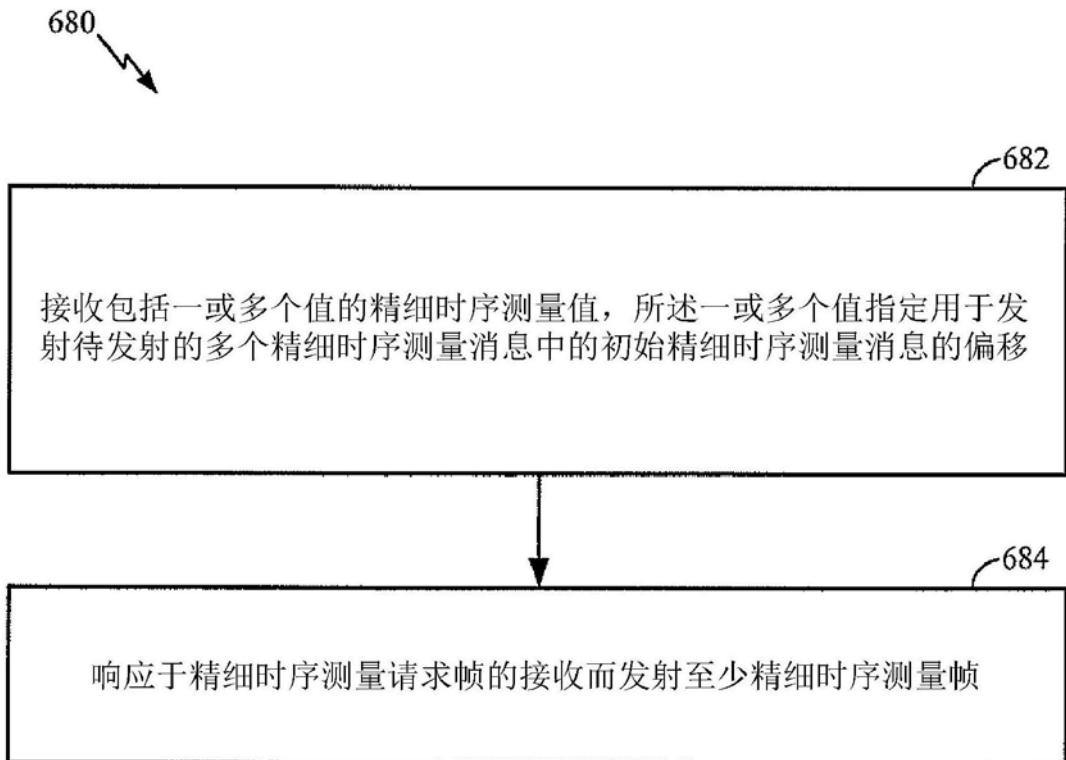


图6E

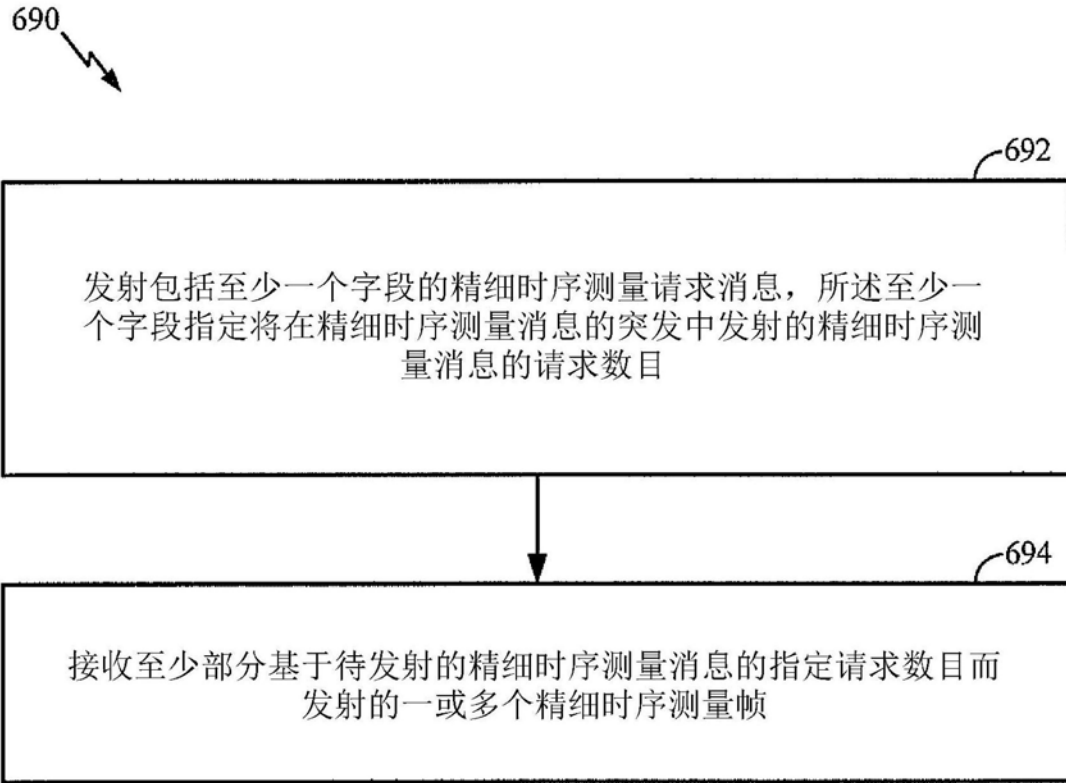


图6F

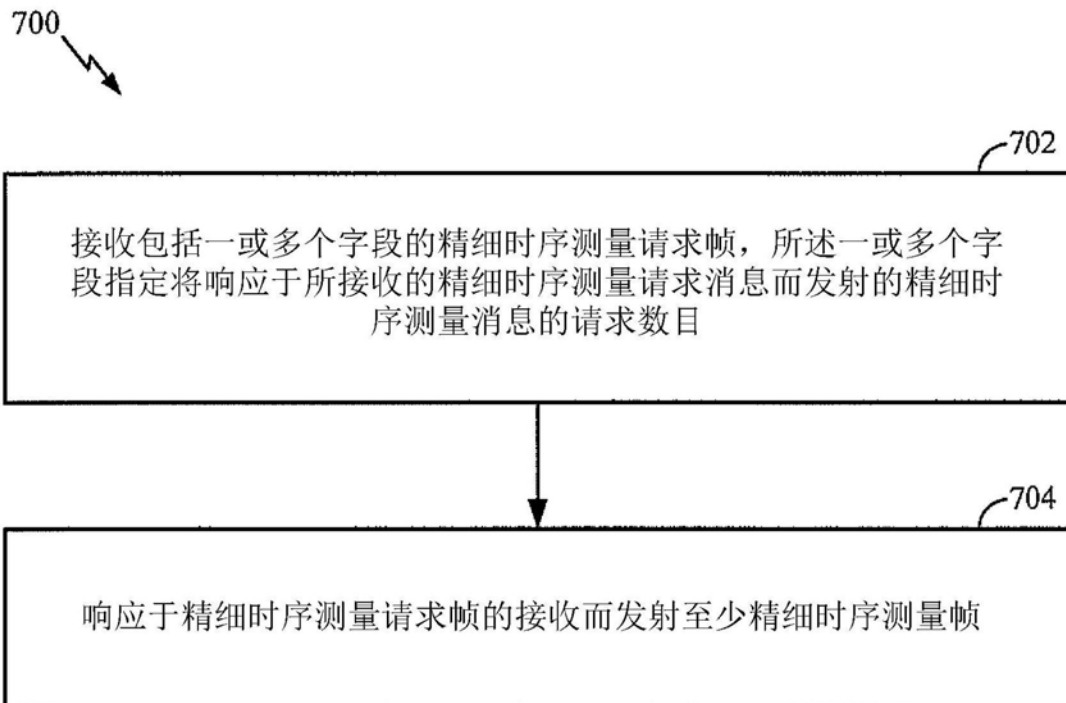


图6G

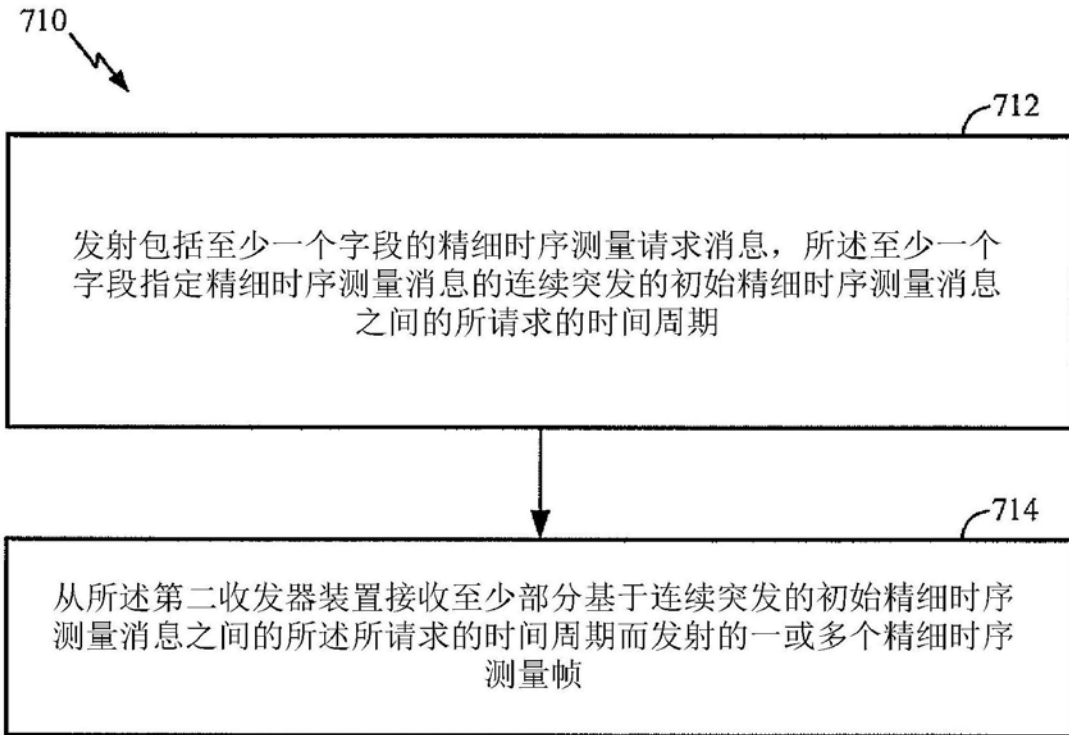


图6H

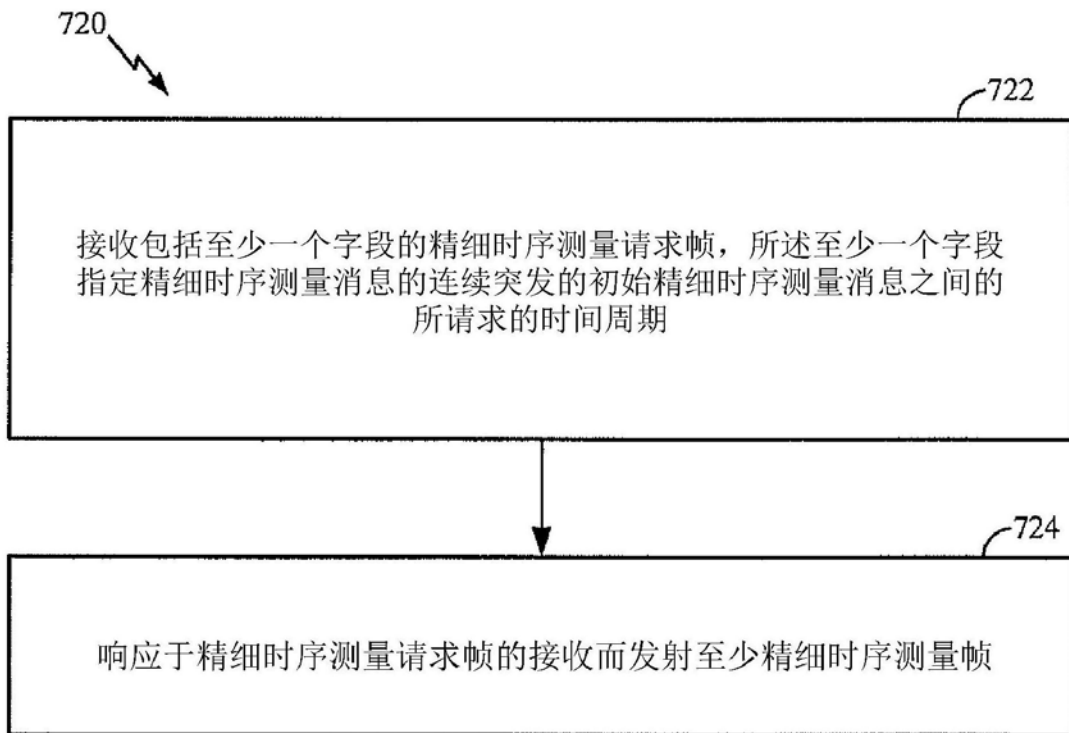


图6I

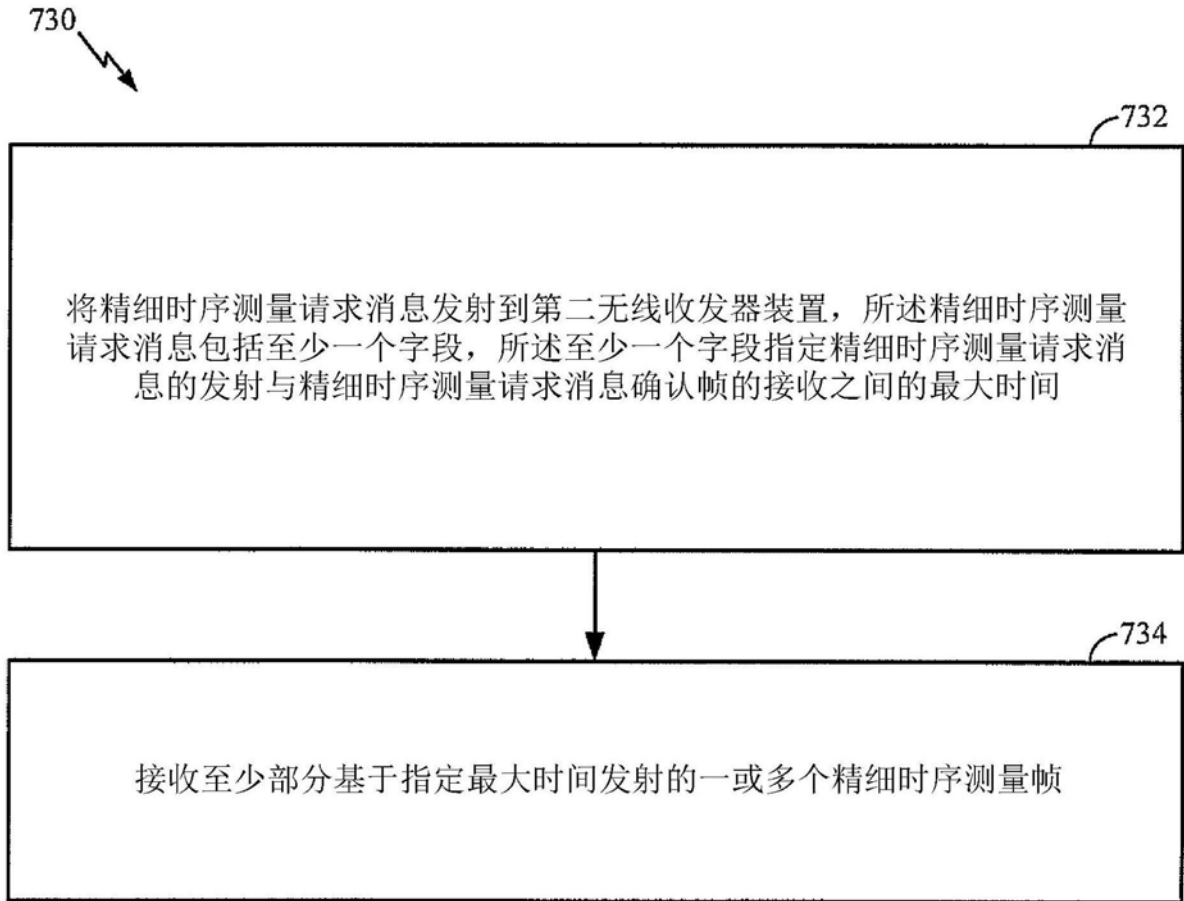


图6J

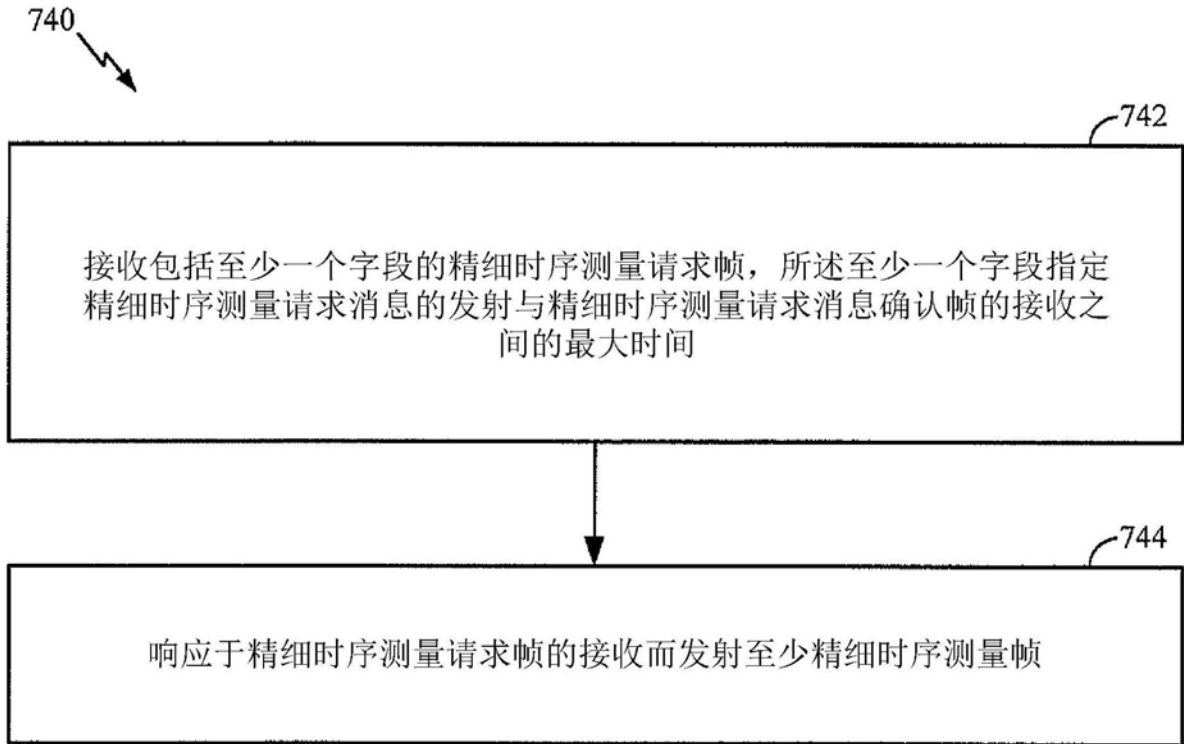


图6K

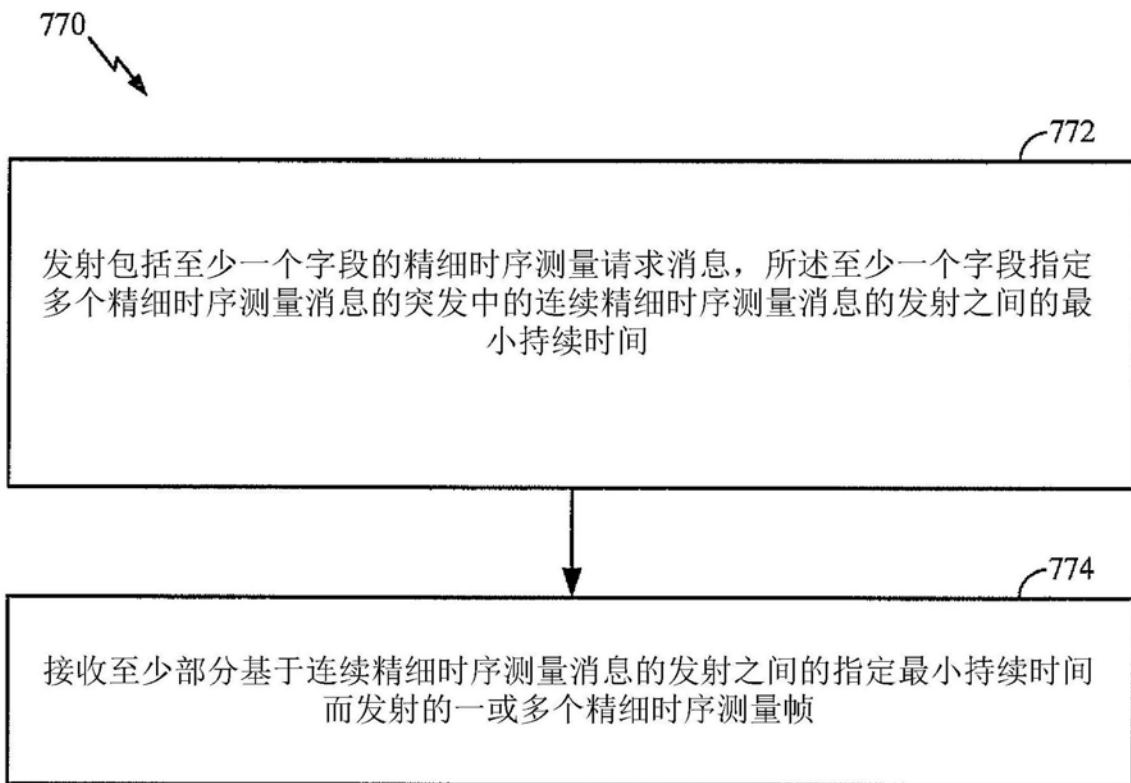


图6L

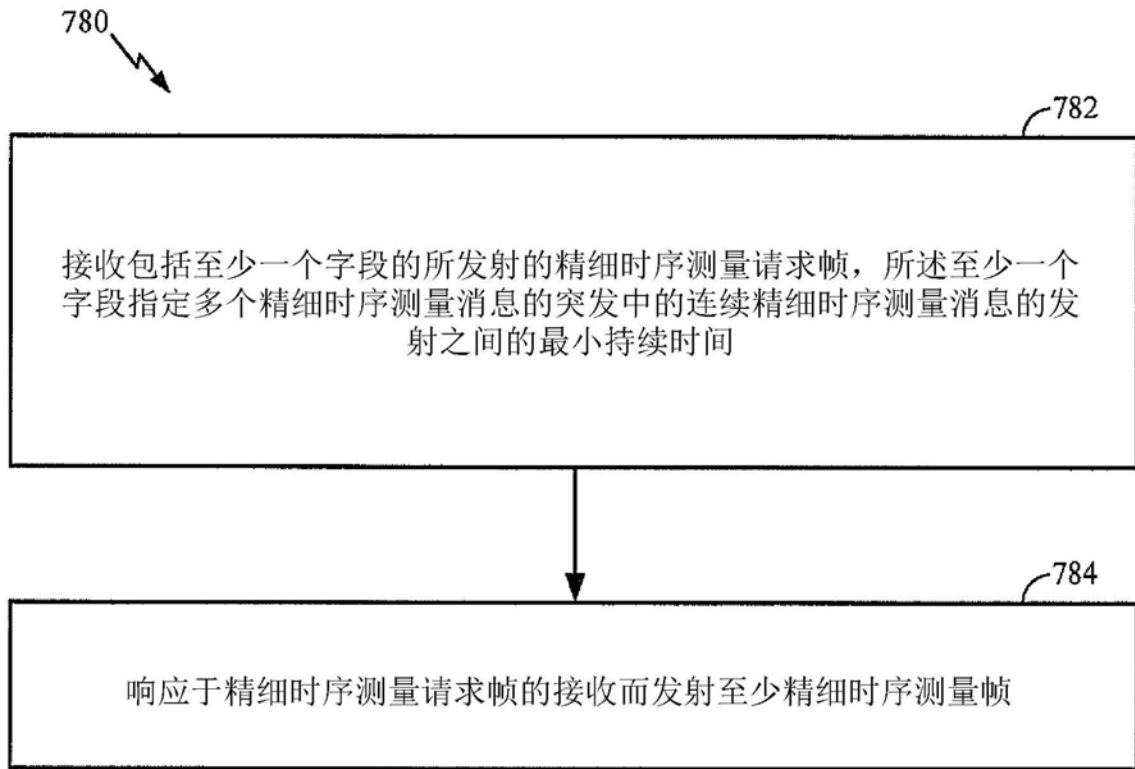


图6M

	类别	动作	对话符记	跟踪对话符记	离开时间	到达时间
位:	8	8	8	8	48	48
	最大离开 时间误差	最大到达 时间误差	触发	Min_delta T_ OK	帧/突发	突发周期OK
位:	16	16	8	1	8	1

图7A

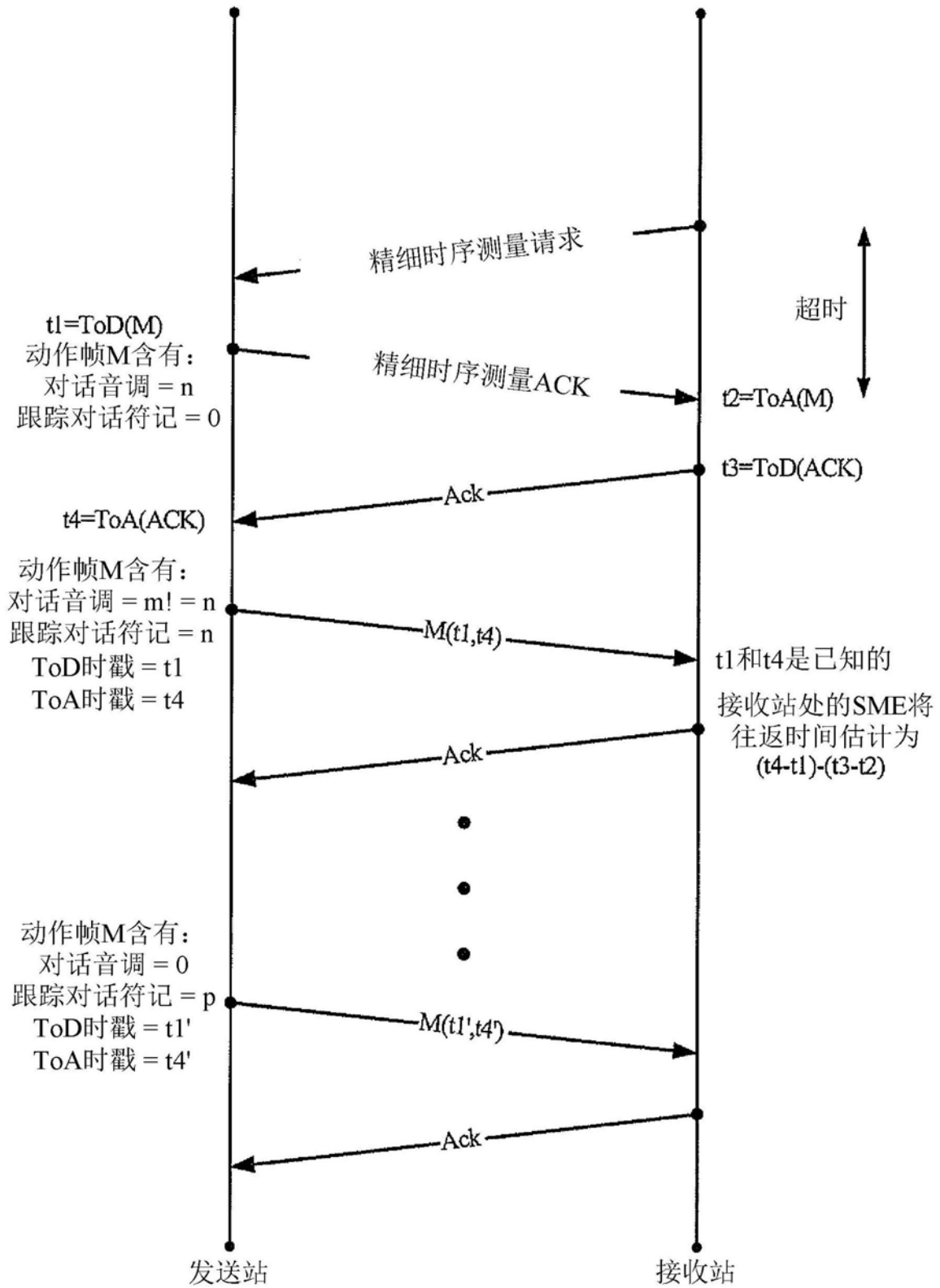


图7B

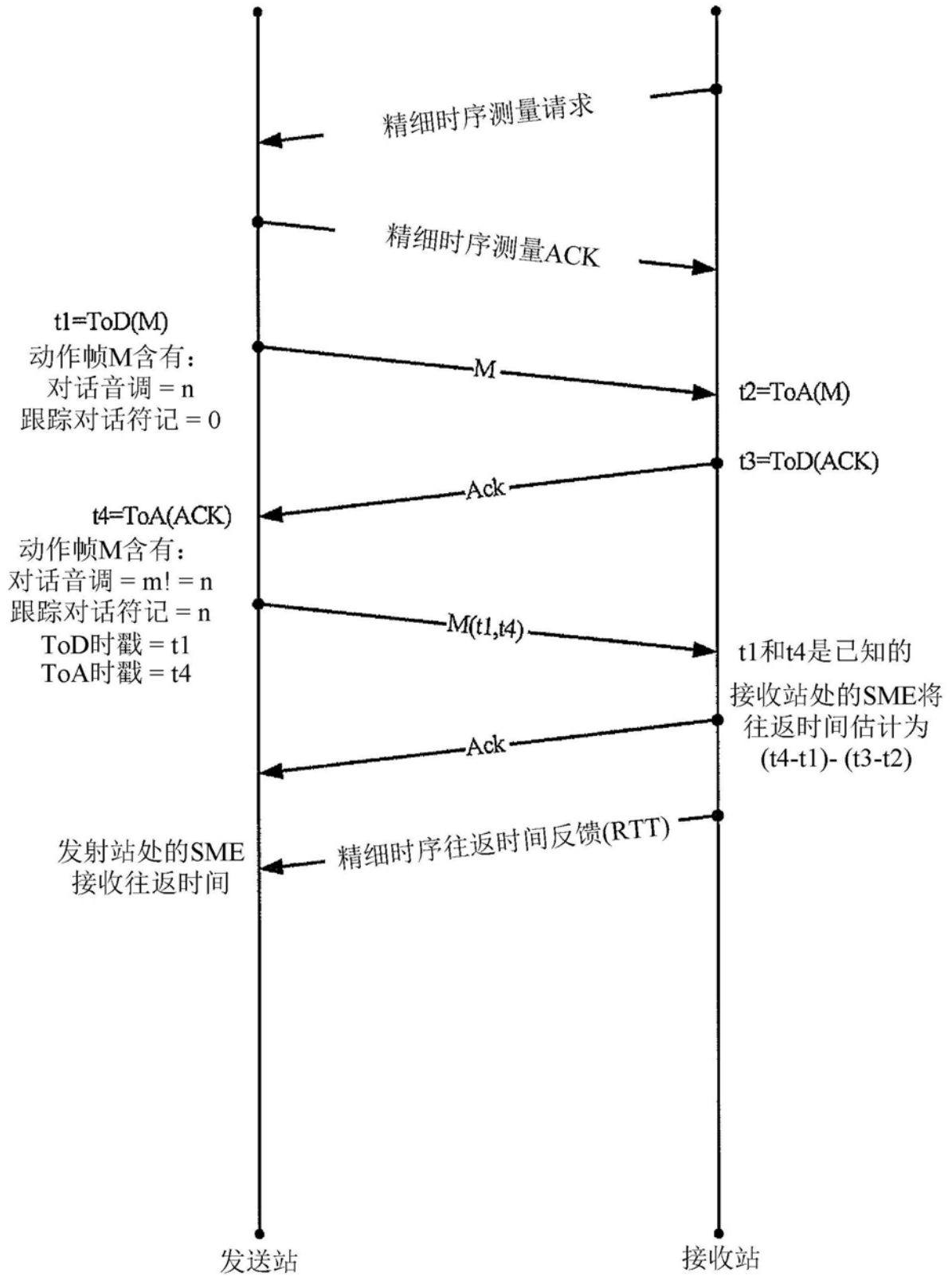


图8

	类别	动作	触发	往返时间
位:	8	8	8	16

图9A

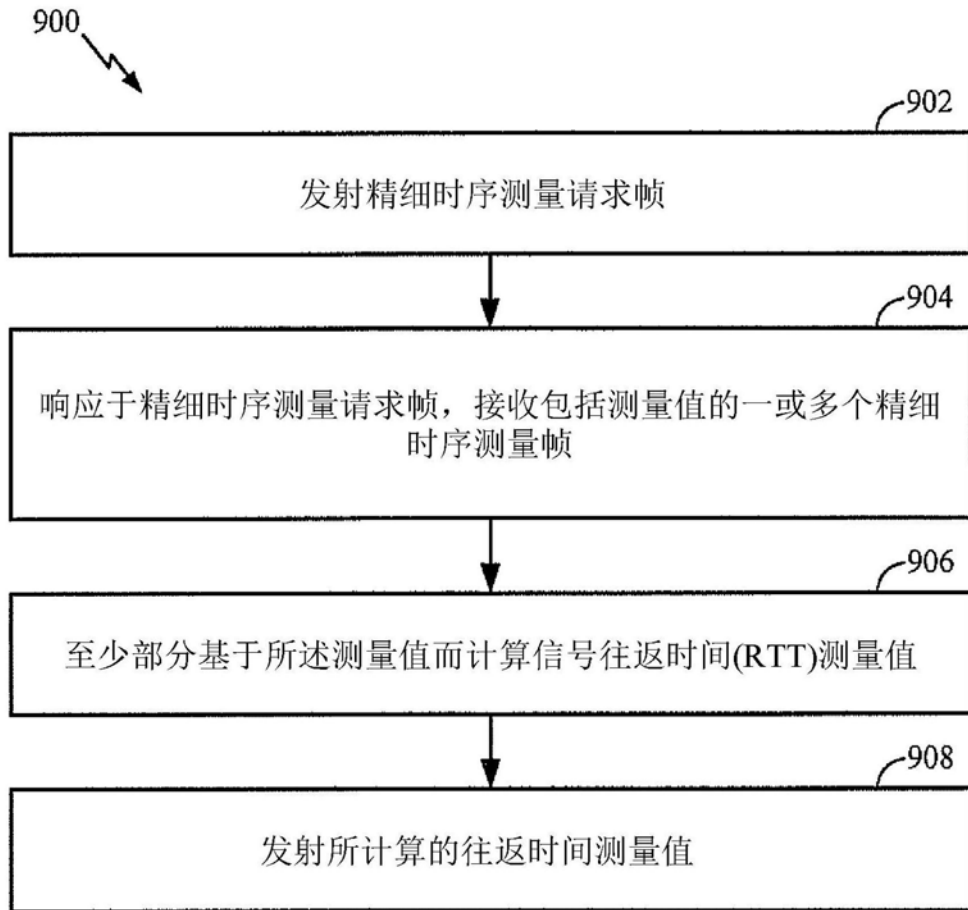


图9B

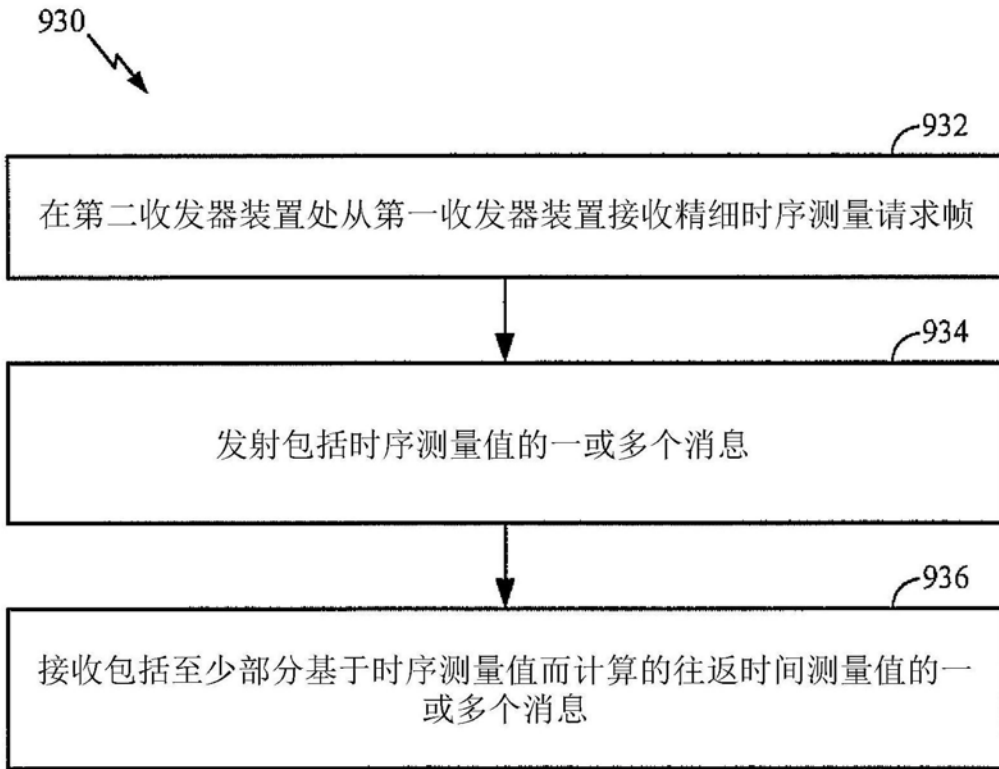


图9C

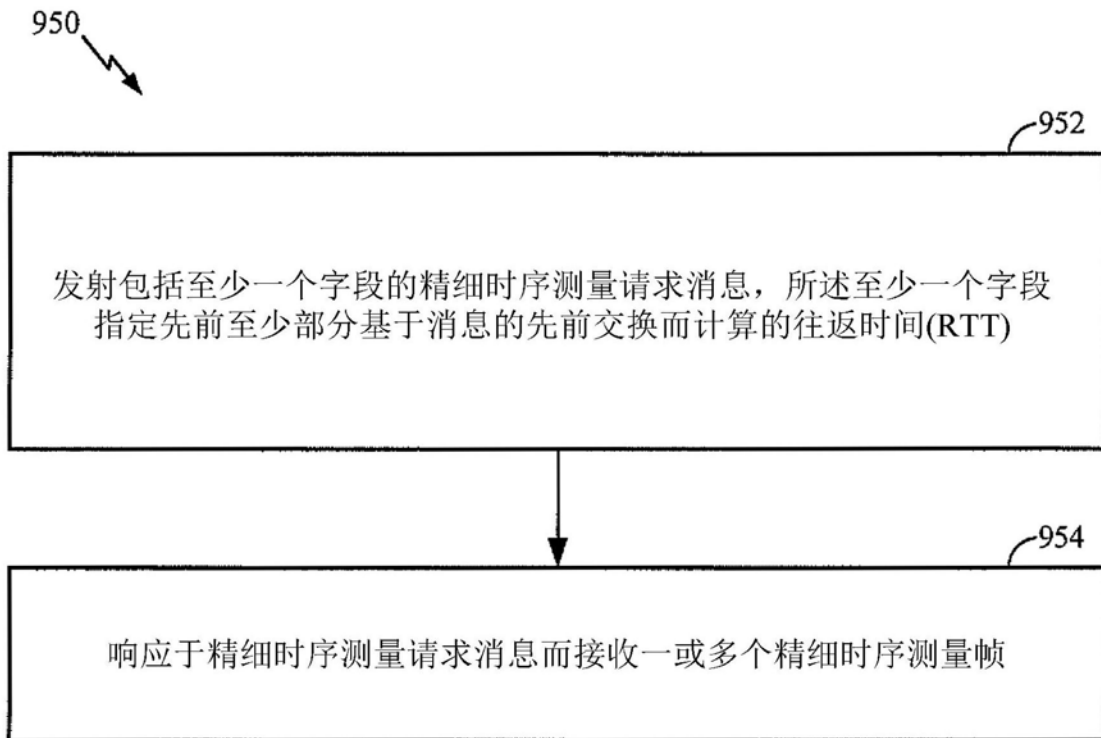


图9D

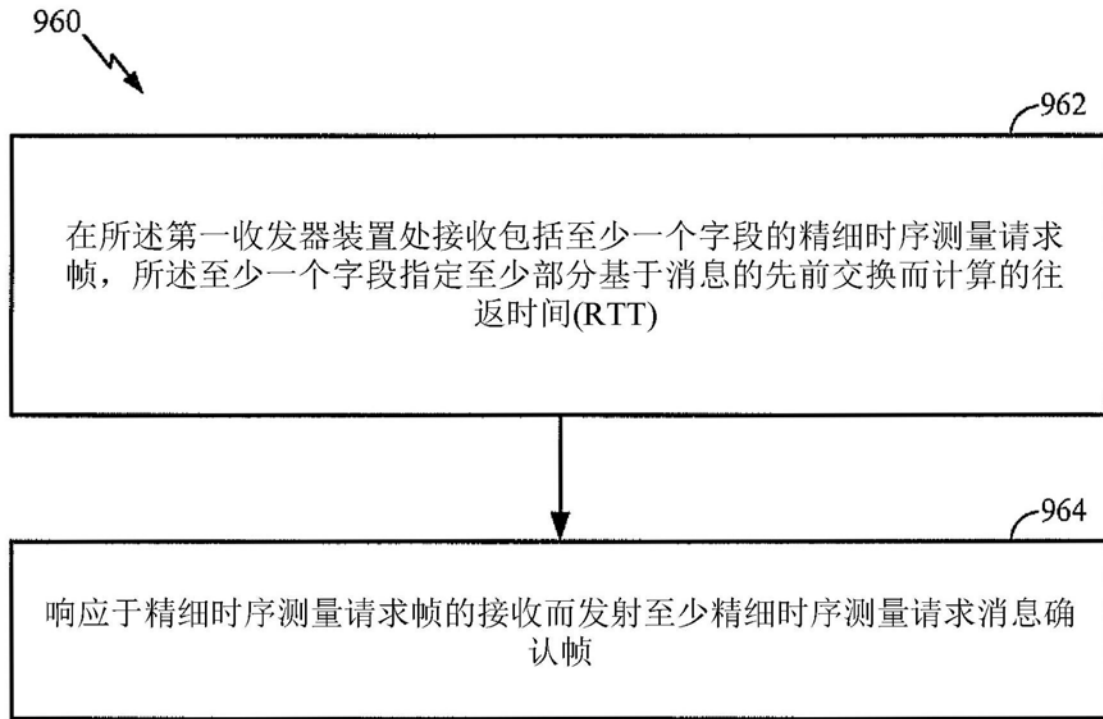


图9E

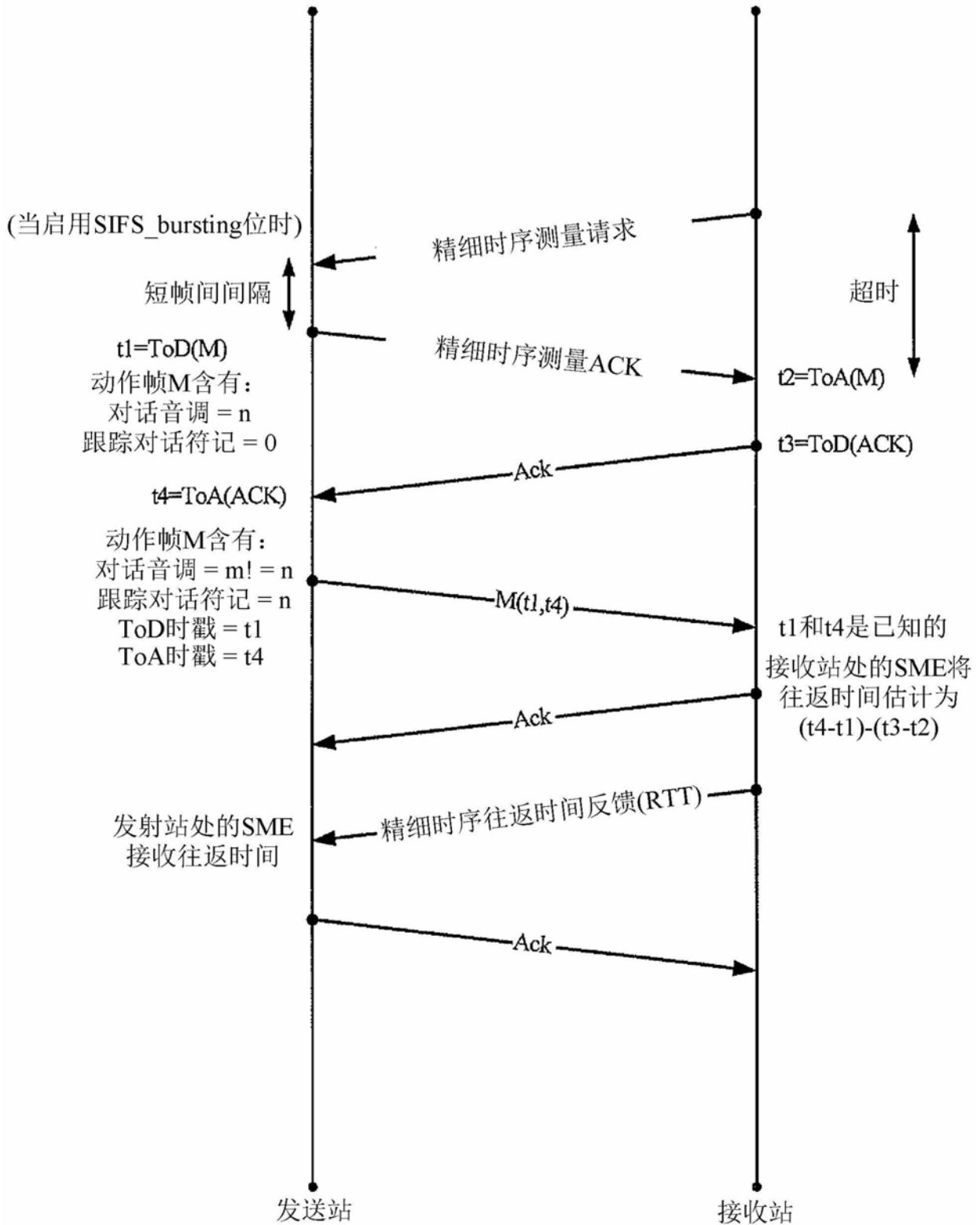


图10A

位:	8	类别	8	动作	8	触发	8	最小差量T	16	超时	8	帧/突发	8	突发周期	16	偏移	8	信道	4	先前往返时间值	16
----	---	----	---	----	---	----	---	-------	----	----	---	------	---	------	----	----	---	----	---	---------	----

图10B

未经授权	预留(往返时间值有效)	偏移有效	最小差量T有效	超时有效	帧/突发有效	突发周期有效	启用
1	1	1	1	1	1	1	1

图10C

预留	拒绝	最小差量T有效/接受	超时有效/接受	突发周期有效/接受	偏移有效/接受	帧/突发有效/接受	启用
1	1	1	1	1	1	1	1

图10D

	类别	动作	对话符记	跟踪对话符记	离开时间	到达时间
位:	8	8	8	8	48	48
	最大离开 时间误差	最大到达 时间误差	触发	帧/突发		
位:	16	16	8	8		

图10E

	类别	动作	对话符记	跟踪对话符记	离开时间					偏移	到达时间
					触发	长度	帧/突发	最小 差量T	突发 周期		
位:	8	8	8	8	8	4	8	8	16	8	剩余 44
	最大离开 时间误差	最大到达 时间误差									
位:	16	16									

图10F

	类别	动作	对话符记	跟踪对话符记	触发	帧/突发
位:	8	8	8	8	8	8

图10G

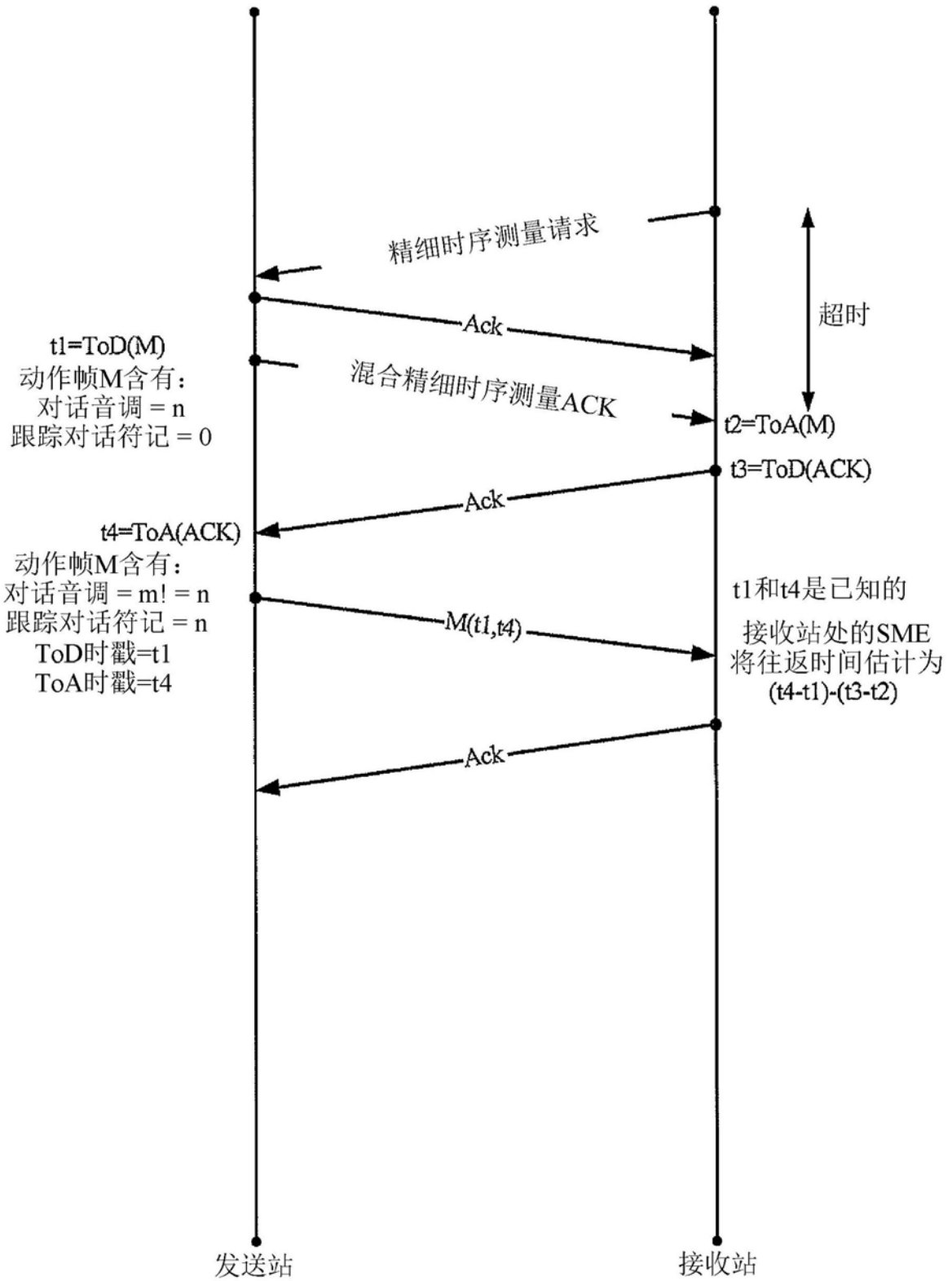


图10H

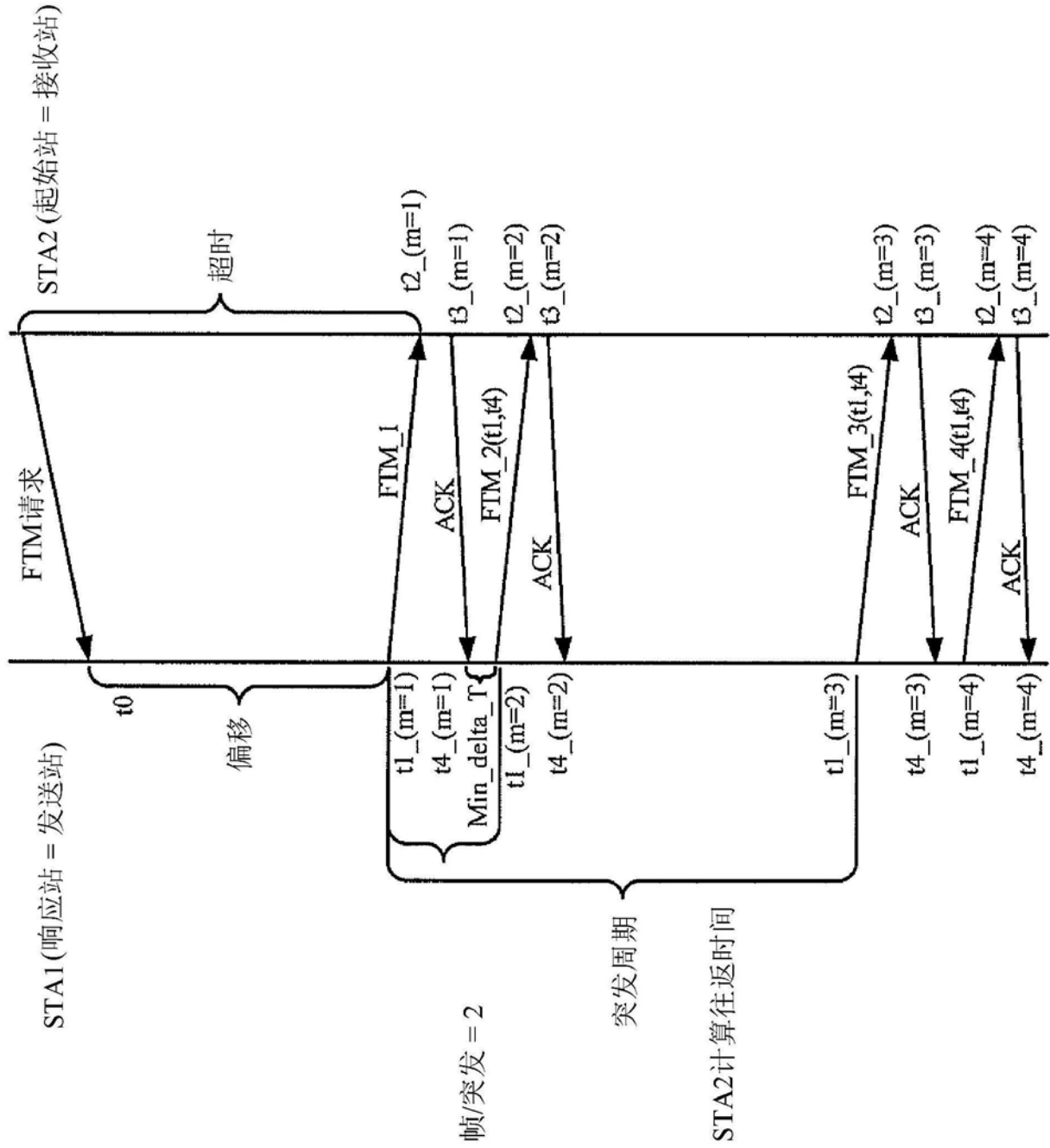


图10I

位:	8	8	8	4	最小差量T	偏移	突发周期	帧/突发	超时
	8	8	8	4	8	8	16	8	8

图10J

预留	拒绝	最小差量T 有效/接受	偏移有效/ 接受	突发周期 有效/接受	帧/突发有效/ 接受	超时有效/ 接受	启用
1	1	1	1	1	1	1	1

图10K

	类别	动作	对话符记	跟踪 对话符记	离开时间					到达时间	
					触发	长度	最小 差量T	偏移	突发 周期		
位:	8	8	8	8	8	4	8	8	16	帧/突发	剩余
											44
	最大离开 时间误差	最大到达 时间误差									
位:	16	16									

图10L

	位:	8	类别	8	动作	8	触发	8	长度	4	突发数目	16	帧/突发	8	突发偏移	8	突发周期	16	突发超时	16	最小 差量FTM	8	FTM1 超时	8	MCS	6	BW	4
--	----	---	----	---	----	---	----	---	----	---	------	----	------	---	------	---	------	----	------	----	-------------	---	------------	---	-----	---	----	---

图10M

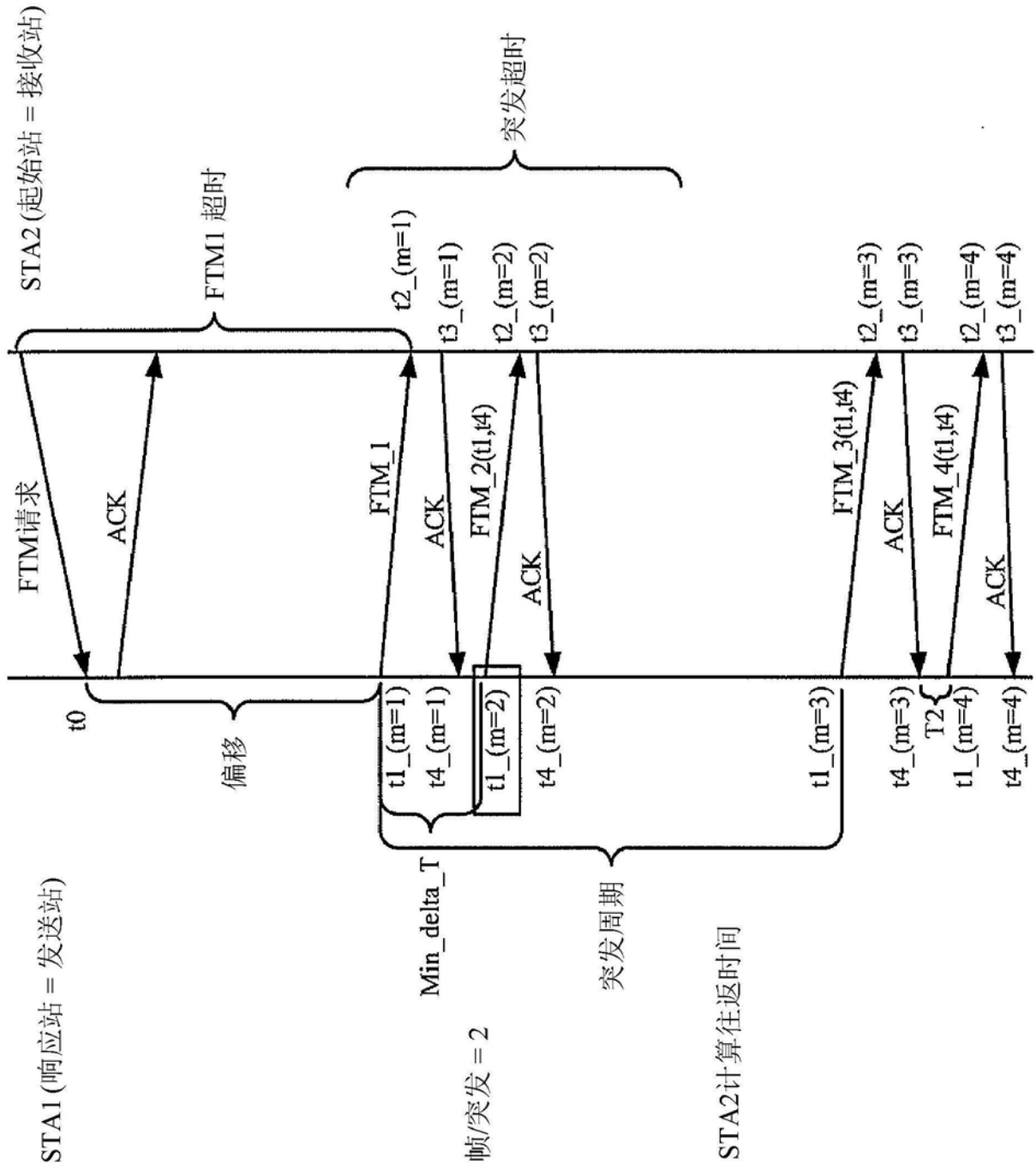


图10N

	类别	动作	触发	对话符记	FTM指示 广播数据 速率	FTM 指示参数 变量 (≤ 10 字节)
位:	8	8	8	8	16	

图100

	位:	8	类别	8	动作	8	触发	8	对话符记	8	FTM指示 广播数据 速率	6	子元素 ID	8	长度	4	突发 数目	16	FTM/ 突发	4	突发 偏移	8	突发 周期	16	突发 超时	8	最小 差量 FTM	4	FTMI 超时	8
--	----	---	----	---	----	---	----	---	------	---	---------------------	---	-----------	---	----	---	----------	----	------------	---	----------	---	----------	----	----------	---	-----------------	---	------------	---

图10P

	子元素 ID	长度	突发 数目	FTM/ 突发	突发 偏移	突发 周期	突发 超时	最小差量 FTM	FTMI 超时
位:	8	8	16	4	8	16	8	4	8

图10S

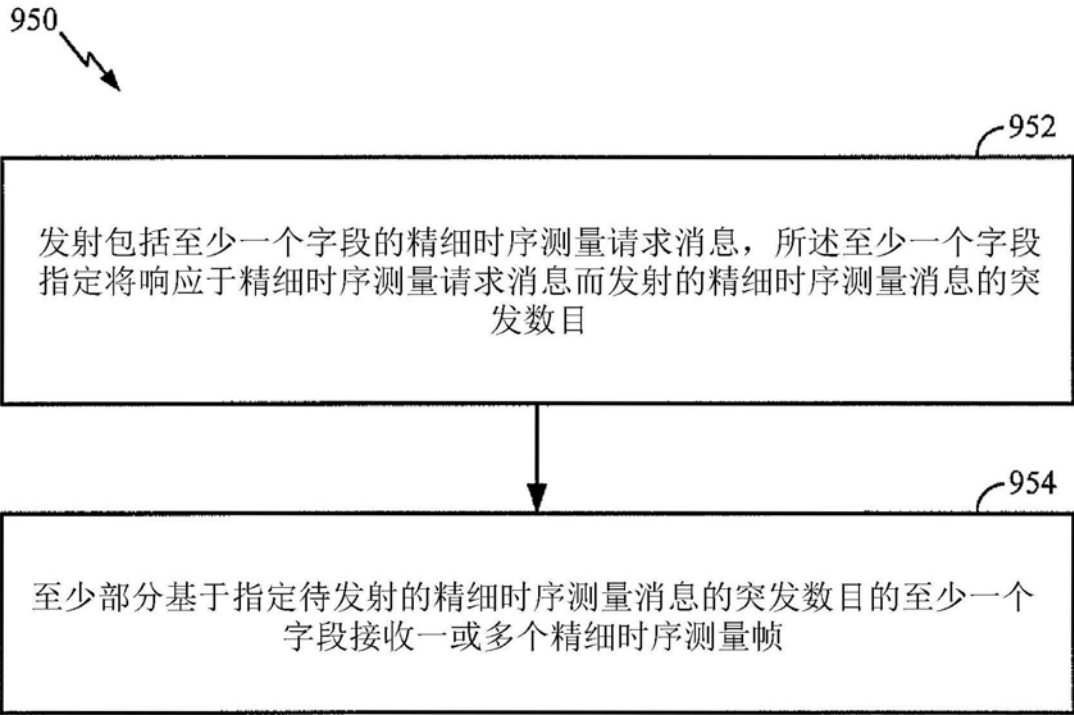


图10Q

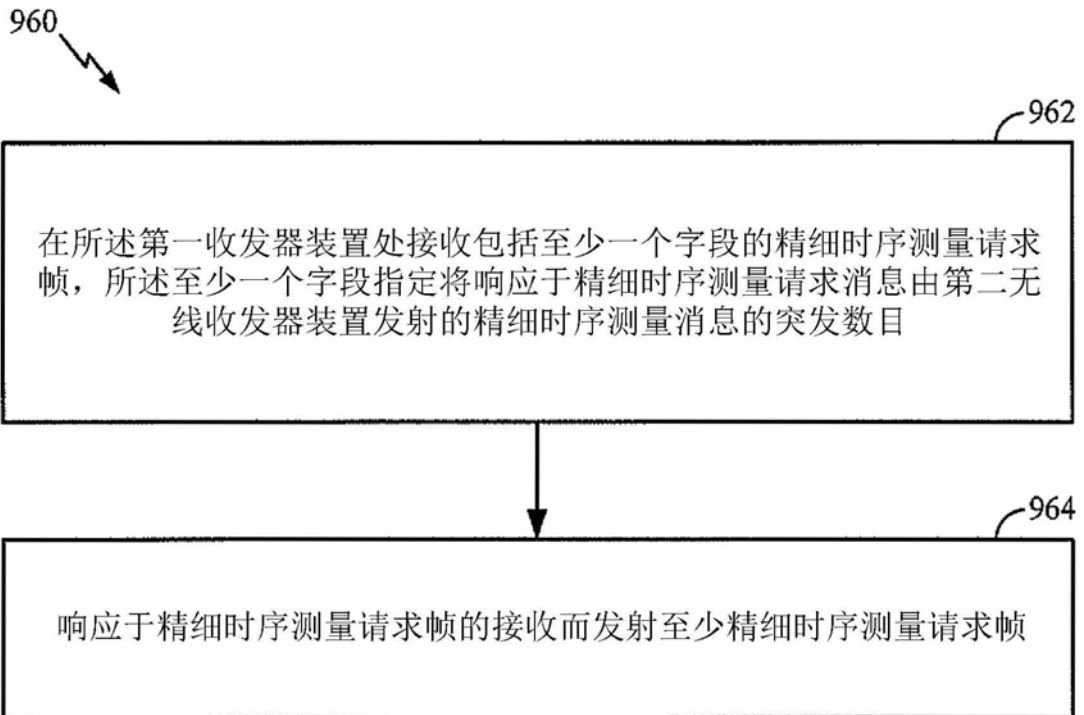


图10R

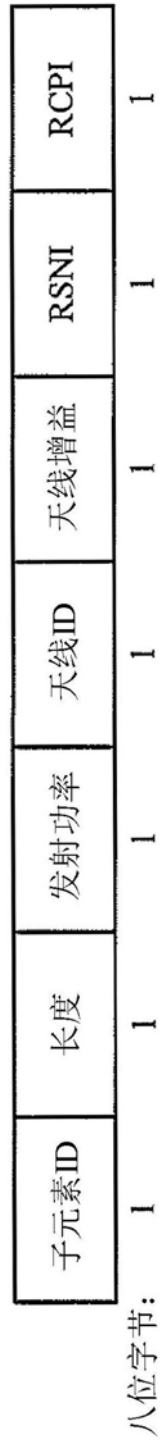


图10V

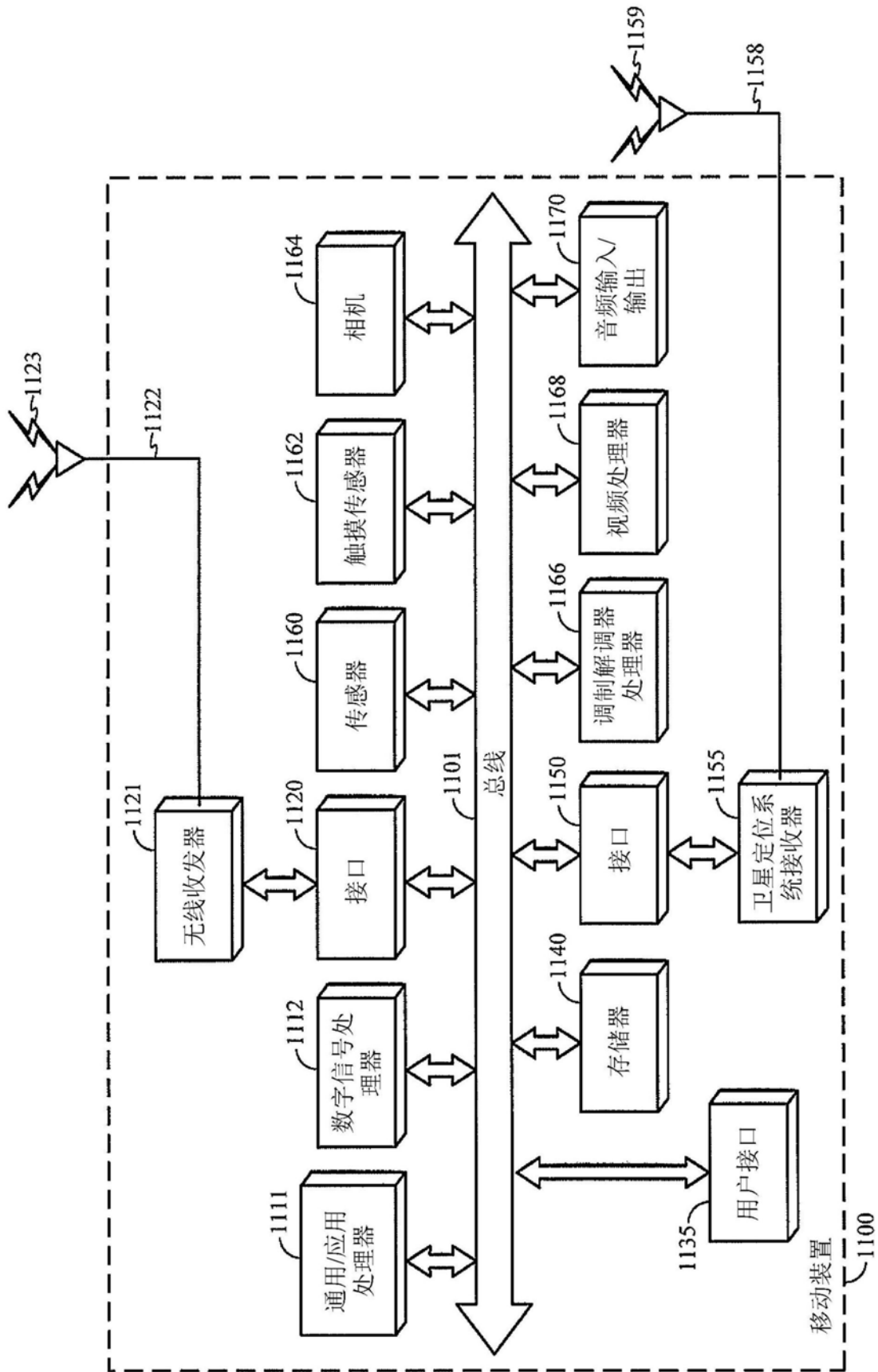


图11

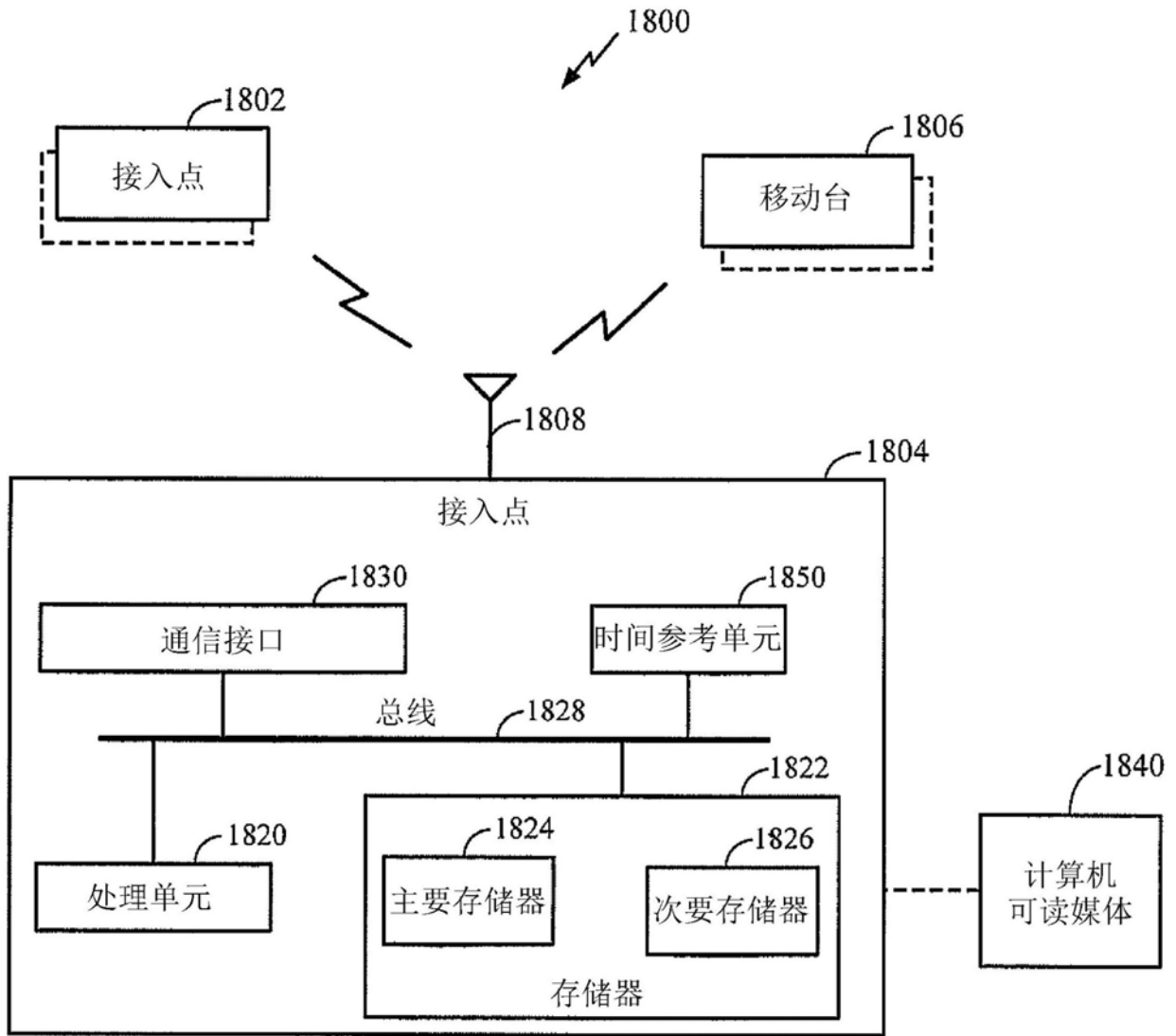


图12

	位:					
类别	8	动作	8	触发	8	FTM 指示参数 变量 (≤ 72 位)
						共享时戳的 意愿
						1

图13

	元素ID	长度	突发数目	FTM/突发	最小差量 FTM	突发偏移	突发周期	突发超时	FTM 信道间隔
位:	4(8)	4(8)	4	8	8	16	16	4	8

图14

信道间隔 (MHz)	1	2	4	5	6	7	8	10	12	14	16	20	24	28	32	40	80	160	2160	预留
信道 间隔值	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	

图15A

信道间隔 (MHz)	1	2	4	5	6	7	8	10	12	14	16	20 非 HT	20 HT	20 VH T	24	28	32	40 HT	40 VH T	80 VH T	80+ 80 VH T	16 0	2160	预留
信道 间隔值	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0,24 - 255

图15B

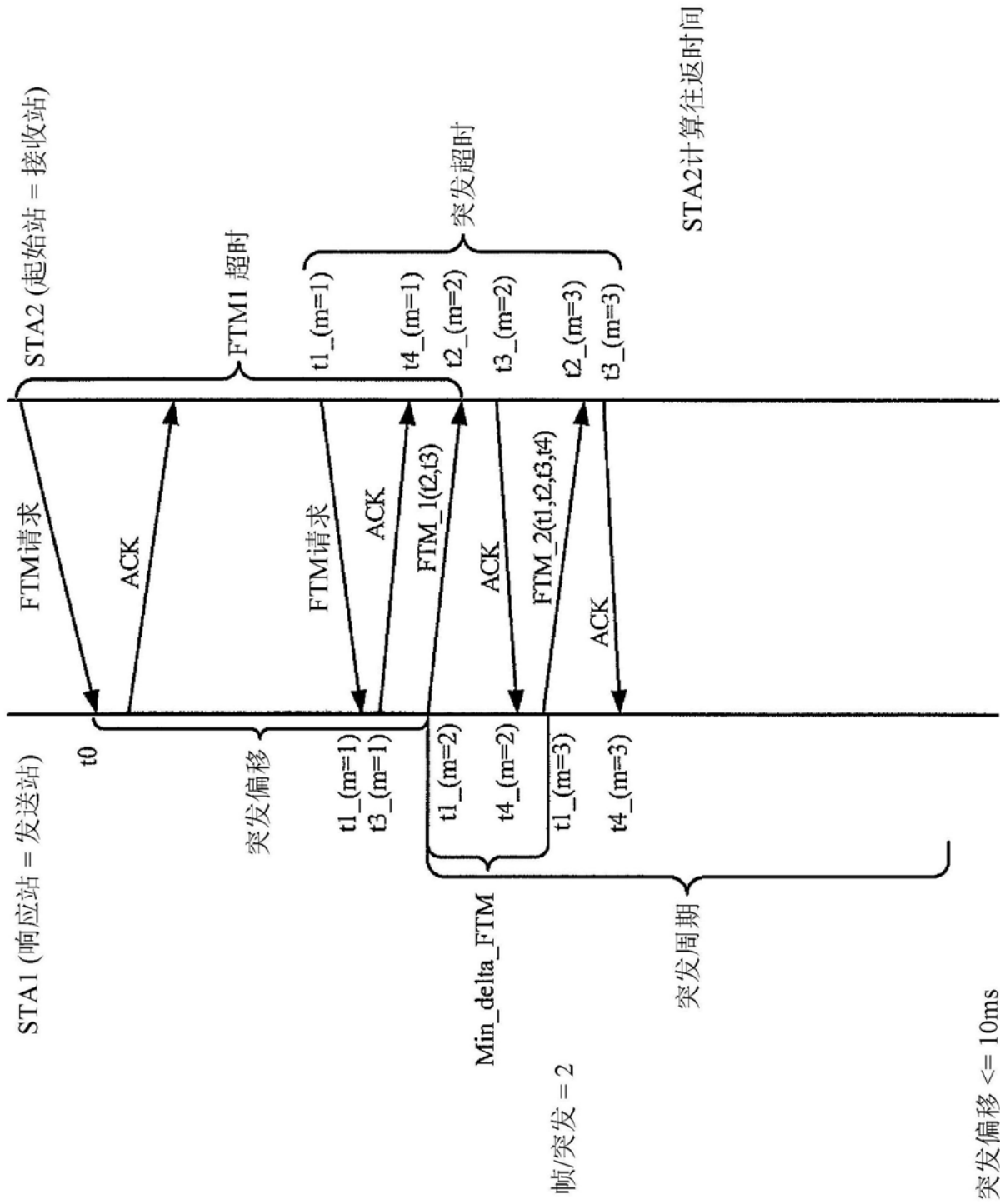


图16



图18

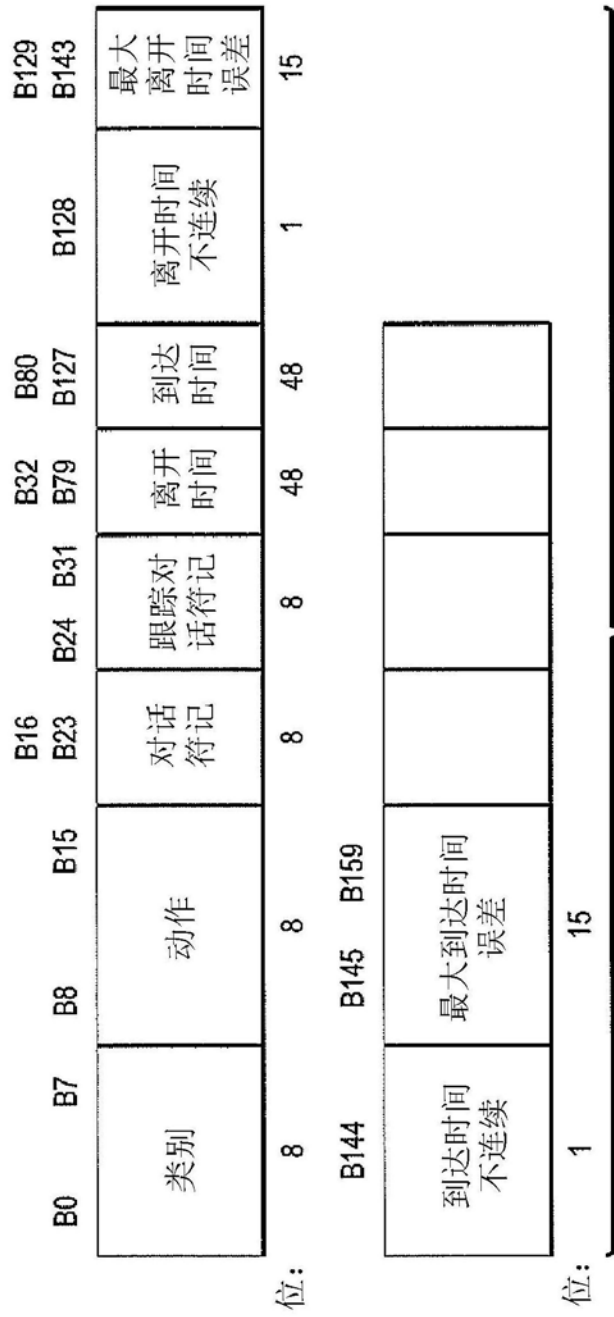


图19

图19

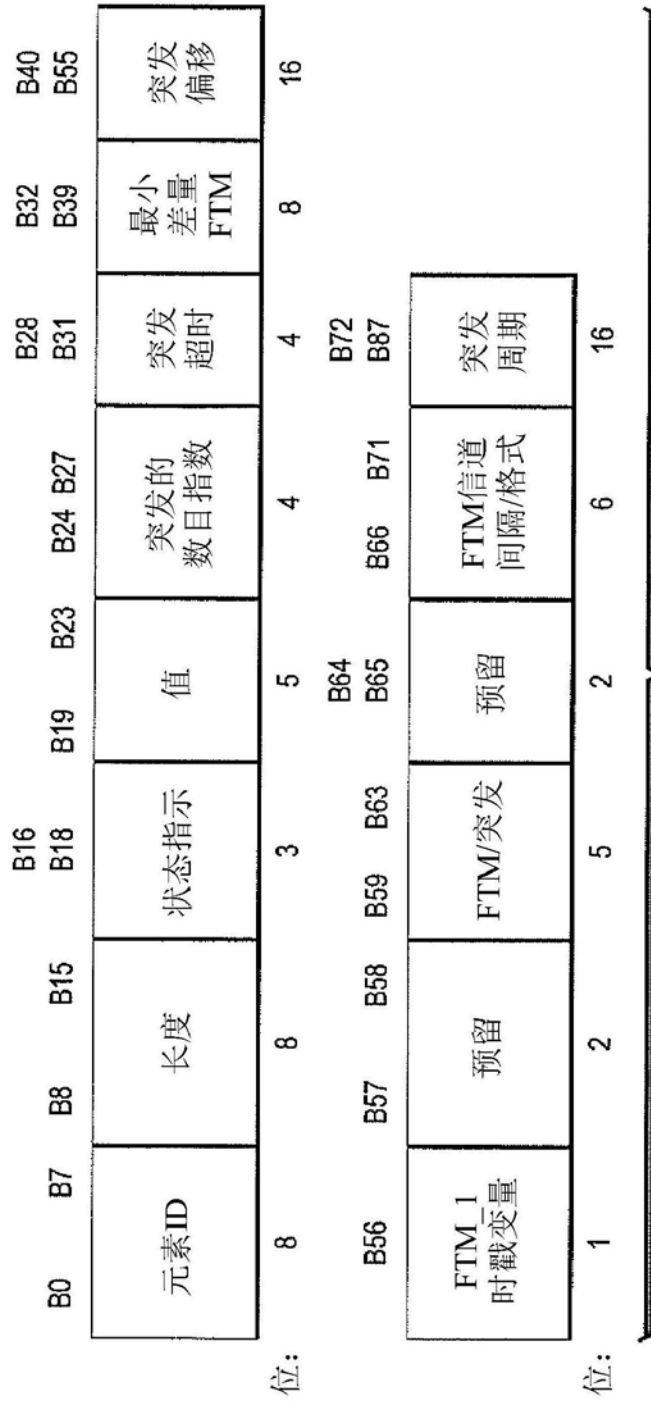


图20

图20