



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107438975 B

(45)授权公告日 2020.04.28

(21)申请号 201680021362.6

(72)发明人 A·巴德瓦 B·田

(22)申请日 2016.05.20

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107438975 A

代理人 陈小刚 陈炜

(43)申请公布日 2017.12.05

(51)Int.CI.

(30)优先权数据

62/165,848 2015.05.22 US

H04L 5/00(2006.01)

62/170,059 2015.06.02 US

H04L 1/18(2006.01)

15/159,505 2016.05.19 US

H04L 1/00(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.10.11

(56)对比文件

US 2011116401 A1, 2011.05.19,

(86)PCT国际申请的申请数据

CN 102598831 A, 2012.07.18,

PCT/US2016/033535 2016.05.20

CN 102725989 A, 2012.10.10,

(87)PCT国际申请的公布数据

CN 104584649 A, 2015.04.29,

W02016/191281 EN 2016.12.01

CN 101981862 A, 2011.02.23,

审查员 魏臻

(73)专利权人 高通股份有限公司

权利要求书6页 说明书16页 附图17页

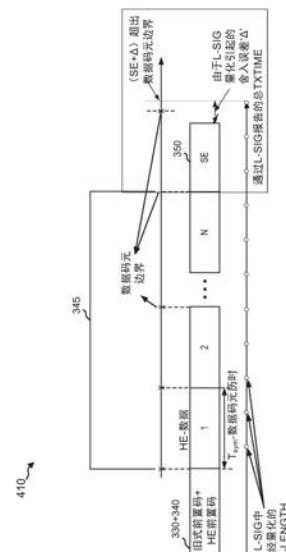
(54)发明名称

集来发送所谓的SE消歧比特。

用于信号扩展信令的技术

(57)摘要

提供了与用于信号扩展(SE)信令的技术相关的各方面。可从至少三个可能的信号扩展(SE)历时的集合中标识数据单元的SE历时。数据单元中的单个信令位可被用来向该数据单元的接收机指示从至少三个可能的SE历时的集合标识的SE历时。要解决的问题:接入点在IEEE 802.11ax的下行链路中使用的信号扩展(SE)信令长度。SE也称为帧扩展或分组扩展,是给予终端(STA)更多时间来在16us SIFS历时上作出响应的、填充在帧或PPDU末尾的虚位。码元扩展的长度通过旧式信号字段(L-SIG)中的长度字段(L\_LENGTH)来隐式地用信令通知。然而,归因于L\_LENGTH字段的量化噪声,对于一些SE历时,仍然存在模糊性,该模糊性阻止STA从接收到的L\_LENGTH唯一地确定数据码元的数目和SE长度。出于这些原因,本申请提出通过指示所使用的SE所属的SE长度子



1. 一种用于在无线通信中进行信令的方法,包括:

从至少三个可能的信号扩展(SE)历时的集合中标识数据单元的SE历时;

与长度字段相组合地使用所述数据单元中的单个信令位来向所述数据单元的接收机指示从所述至少三个可能的SE历时的集合中标识的SE历时;以及

输出所述数据单元以供传输给所述接收机。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述至少三个可能的SE历时的集合包括五个可能的SE历时,并且其中所述五个可能的SE历时包括0μs、4μs、8μs、12μs以及16μs的历时。

3. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,使用所述单个信令位来指示所标识的SE历时包括将所述单个信令位设置成指示所述SE历时是所述至少三个可能的SE历时的集合的第一子集的一部分的第一值、或指示所述历时是所述至少三个可能的SE历时的集合的第二子集的一部分的第二值中的至少一者。

4. 如权利要求3所述的方法,其特征在于,所述至少三个可能的SE历时的集合的至少一个可能的SE历时值被包括在所述第一子集和所述第二子集两者中。

5. 如权利要求3所述的方法,其特征在于,所述第一子集包括SE历时4μs、8μs、12μs,并且其中所述第二子集包括SE历时12μs和16μs。

6. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述单个信令位被包括在与所述数据单元相關联的高效率前置码的HE-SIG-A或HE-SIG-B字段中。

7. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括:

为各自对应于一个或多个不同无线站的诸数据单元中的一者或者从所述至少三个可能的SE历时的集合中标识一个或多个不同SE历时;

从所标识的SE历时以及为所述一个或多个数据单元标识的一个或多个不同SE历时中确定最大SE历时,其中为所述数据单元标识所述SE历时是基于所述最大SE历时的;

将所述最大SE历时应用于所述数据单元以及所述一个或多个数据单元;以及

输出所述一个或多个数据单元以供传输给一个或多个接收机。

8. 如权利要求7所述的方法,其特征在于,进一步包括在所述一个或多个数据单元中的每一者中使用所述单个信令位来指示所述最大SE历时。

9. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所标识的SE历时是基于下式根据所述单个信令位和所述长度字段来确定的:

$$RXTIME = \left\lceil \frac{L_{LENGTH} + m + 3}{3} \right\rceil \times 4 + 20 ,$$

$$N_{sym} = \left\lfloor \frac{RXTIME - T_{L\_PREAMBLE} - T_{HE\_PREAMBLE}}{T_{sym}} \right\rfloor - SE_{disambiguation\_bit} , \text{ 以及}$$

$$T_{SE} = \left\lfloor \frac{RXTIME - T_{L\_PREAMBLE} - T_{HE\_PREAMBLE} - (N_{sym} \times T_{sym})}{4} \right\rfloor \times 4 ,$$

其中RXTIME是所述数据单元的历时,m是整数,L<sub>LENGTH</sub>是所述长度字段,T<sub>L\_PREAMBLE</sub>是旧式前置码的历时,T<sub>HE\_PREAMBLE</sub>是高效前置码的历时,SE<sub>disambiguation\_bit</sub>对应于所述单个信令位,N<sub>sym</sub>是数据码元的数目,T<sub>sym</sub>是数据码元的历时,且T<sub>SE</sub>对应于所标识的SE历时。

10. 一种用于在无线通信中进行信令的装置,包括:

存储信号扩展信令指令的存储器；以及  
 处理器，其与所述存储器相耦合并且配置成执行所述信号扩展信令指令以：  
 从至少三个可能的信号扩展 (SE) 历时的集合中标识数据单元的SE历时；  
 与长度字段相组合地使用所述数据单元中的单个信令位来向所述数据单元的接收机  
 指示从所述至少三个可能的SE历时的集合中标识的SE历时；以及  
 输出所述数据单元以供传输给所述接收机。

11. 如权利要求10所述的装置，其特征在于，所述至少三个可能的SE历时的集合包括五个可能的SE历时，并且其中所述五个可能的SE历时包括0μs、4μs、8μs、12μs以及16μs的历时。

12. 如权利要求10所述的装置，其特征在于，所述处理器被配置成执行所述信号扩展信令指令以通过将所述单个信令位设置成指示所述SE历时是所述至少三个可能的SE历时的集合的第一子集的一部分的第一值或指示所述SE历时是所述至少三个可能的SE历时的集合的第二子集的一部分的第二值中的至少一者，来使用所述单个信令位来指示所标识的SE历时。

13. 如权利要求12所述的装置，其特征在于，所述至少三个可能的SE历时的集合的至少一个可能的SE历时值被包括在所述第一子集和所述第二子集两者中。

14. 如权利要求12所述的装置，其特征在于，所述第一子集包括SE历时4μs、8μs、12μs，并且其中所述第二子集包括SE历时12μs和16μs。

15. 如权利要求10所述的装置，其特征在于，所述单个信令位被包括在与所述数据单元相关联的高效率前置码的HE-SIG-A或HE-SIG-B字段中。

16. 如权利要求10所述的装置，其特征在于，所述处理器被进一步配置成执行所述信号扩展信令指令以：

为各自对应于一个或多个不同无线站的诸数据单元中的一者或者从所述至少三个可能的SE历时的集合中标识一个或多个不同SE历时；

从所标识的SE历时以及为所述一个或多个数据单元标识的一个或多个不同SE历时中确定最大SE历时，其中所述处理器被配置成执行所述信号扩展信令指令来基于所述最大SE历时为所述数据单元标识所述SE历时；

将所述最大SE历时应用于所述数据单元以及所述一个或多个数据单元；以及  
 输出所述一个或多个数据单元以供传输给一个或多个接收机。

17. 如权利要求16所述的装置，其特征在于，所述处理器被进一步配置成执行所述信号扩展信令指令以使用所述一个或多个数据单元中的每一者中的单个信令位来指示所述最大SE历时。

18. 如权利要求10所述的装置，其特征在于，所标识的SE历时是基于下式根据所述单个信令位和所述长度字段来确定的：

$$RXTIME = \left\lceil \frac{L_{LENGTH} + m + 3}{3} \right\rceil \times 4 + 20 ,$$

$$N_{sym} = \left\lfloor \frac{RXTIME - T_{L\_PREAMBLE} - T_{HE\_PREAMBLE}}{T_{sym}} \right\rfloor - SE_{disambiguation\_bit} , \text{ 以及}$$

$$T_{SE} = \left\lfloor \frac{RXTIME - T_{L\_PREAMBLE} - T_{HE\_PREAMBLE} - (N_{sym} \times T_{sym})}{4} \right\rfloor \times 4,$$

其中RXTIME是所述数据单元的历时,m是整数,L\_LENGTH是所述长度字段,T<sub>L\_PREAMBLE</sub>是旧式前置码的历时,T<sub>HE\_PREAMBLE</sub>是高效前置码的历时,SE<sub>disambiguation\_bit</sub>对应于所述单个信令位,N<sub>sym</sub>是数据码元的数目,T<sub>sym</sub>是数据码元的历时,且T<sub>SE</sub>对应于所标识的SE历时。

19.一种用于在无线通信中进行信令的设备,包括:

用于从至少三个可能的信号扩展(SE)历时的集合中标识数据单元的SE历时的装置;

用于与长度字段相组合地使用所述数据单元中的单个信令位来向所述数据单元的接收机指示从所述至少三个可能的SE历时的集合中标识的SE历时的装置;以及

用于输出所述数据单元以供传输给所述接收机的装置。

20.如权利要求19所述的设备,其特征在于,所述至少三个可能的SE历时的集合包括五个可能的SE历时,并且其中所述五个可能的SE历时包括0μs、4μs、8μs、12μs以及16μs的历时。

21.如权利要求19所述的设备,其特征在于,所述使用所述单个信令位来指示所标识的SE历时的装置将所述单个信令位设置成指示所述SE历时是所述至少三个可能的SE历时的集合的第一子集的一部分的第一值、或指示所述SE历时是所述至少三个可能的SE历时的集合的第二子集的一部分的第二值中的至少一者。

22.如权利要求21所述的设备,其特征在于,所述至少三个可能的SE历时的集合的至少一个可能的SE历时值被包括在所述第一子集和所述第二子集两者中。

23.如权利要求21所述的设备,其特征在于,所述第一子集包括SE历时4μs、8μs、12μs,并且其中所述第二子集包括SE历时12μs和16μs。

24.如权利要求19所述的设备,其特征在于,所述单个信令位被包括在与所述数据单元相关联的高效率前置码的HE-SIG-A或HE-SIG-B字段中。

25.如权利要求19所述的设备,其特征在于,进一步包括:

用于为各自对应于一个或多个不同无线站的诸数据单元中的一者或者从所述至少三个可能的SE历时的集合中标识一个或多个不同SE历时的装置;

用于从所标识的SE历时以及为所述一个或多个数据单元标识的一个或多个不同SE历时中确定最大SE历时的装置,其中为所述数据单元标识所述SE历时基于所述最大SE历时;

用于将所述最大SE历时应用于所述数据单元以及所述一个或多个数据单元的装置;以及

用于输出所述一个或多个数据单元以供传输给一个或多个接收机的装置。

26.如权利要求25所述的设备,其特征在于,进一步包括用于在所述一个或多个数据单元中的每一者中使用所述单个信令位来指示所述最大SE历时的装置。

27.一种存储用于在无线通信进行信令的可执行代码的计算机可读介质,包括:

用于从至少三个可能的信号扩展(SE)历时的集合中标识数据单元的SE历时的代码;

用于与长度字段相组合地使用所述数据单元中的单个信令位来向所述数据单元的接收机指示从所述至少三个可能的SE历时的集合中标识的SE历时的代码;以及

用于输出所述数据单元以供传输给所述接收机的代码。

28.如权利要求27所述的计算机可读介质,其特征在于,所述至少三个可能的SE历时的

集合包括五个可能的SE历时，并且其中所述五个可能的SE历时包括0μs、4μs、8μs、12μs以及16μs的历时。

29. 如权利要求27所述的计算机可读介质，其特征在于，所述使用所述单个信令位来指示所标识的SE历时的代码将所述单个信令位设置成指示所述SE历时是所述至少三个可能的SE历时的集合的第一子集的一部分的第一值、或指示所述SE历时是所述至少三个可能的SE历时的集合的第二子集的一部分的第二值中的至少一者。

30. 如权利要求29所述的计算机可读介质，其特征在于，所述至少三个可能的SE历时的集合的至少一个可能的SE历时值被包括在所述第一子集和所述第二子集两者中。

31. 如权利要求29所述的计算机可读介质，其特征在于，所述第一子集包括SE历时4μs、8μs、12μs，并且其中所述第二子集包括SE历时12μs和16μs。

32. 如权利要求27所述的计算机可读介质，其特征在于，所述单个信令位被包括在与所述数据单元相关联的高效率前置码的HE-SIG-A或HE-SIG-B字段中。

33. 如权利要求27所述的计算机可读介质，其特征在于，进一步包括：

用于为各自对应于一个或多个不同无线站的诸数据单元中的一者或者从所述至少三个可能的SE历时的集合中标识一个或多个不同SE历时的代码；

用于从所标识的SE历时以及为所述一个或多个数据单元标识的一个或多个不同SE历时中确定最大SE历时的代码，其中为所述数据单元标识所述SE历时基于所述最大SE历时；

用于将所述最大SE历时应用于所述数据单元以及所述一个或多个数据单元的代码；以及

用于输出所述一个或多个数据单元以供传输给一个或多个接收机的代码。

34. 如权利要求33所述的计算机可读介质，其特征在于，进一步包括用于在所述一个或多个数据单元中的每一者中使用所述单个信令位来指示所述最大SE历时的代码。

35. 一种用于在无线通信中进行信令的方法，包括：

从发射机设备接收数据单元；

标识所述数据单元中的指示为所述数据单元选择的信号扩展(SE)历时的单个信令位；以及

与长度字段相组合地使用所述单个信令位来确定来自至少三个可能的SE历时的集合中的哪一SE历时已被选择用于所述数据单元。

36. 如权利要求35所述的方法，其特征在于，使用所述单个信令位来确定所述SE历时包括：

至少部分地基于所述单个信令位来确定所述数据单元的数据码元的数目；以及

至少部分地基于所述数据码元的数目来确定所述SE历时。

37. 如权利要求35所述的方法，其特征在于，所述至少三个可能的SE历时的集合包括五个可能的SE历时，并且其中所述五个可能的SE历时包括0μs、4μs、8μs、12μs以及16μs的历时。

38. 如权利要求35所述的方法，其特征在于，所述单个信令位被包括在与所述数据单元相关联的高效率前置码的HE-SIG-A或HE-SIG-B字段中。

39. 如权利要求35所述的方法，其特征在于，进一步包括：

至少部分地基于所述SE历时来标识所述数据单元的解码边界；以及

根据所标识的解码边界来解码所述数据单元。

40. 如权利要求39所述的方法,其特征在于,标识所述数据单元的解码边界包括将所述SE历时映射到指示所述数据单元的最后码元中的有用位的部分的因子。

41. 一种用于在无线通信中进行信令的装置,包括:

存储信号扩展信令指令的存储器;以及

处理器,其与所述存储器相耦合并且配置成执行所述信号扩展信令指令以:

从发射机设备接收数据单元;

标识所述数据单元中的指示为所述数据单元选择的信号扩展(SE)历时的单个信令位;以及

与长度字段相组合地使用所述单个信令位来确定来自至少三个可能的SE历时的集合中的哪一SE历时已被选择用于所述数据单元。

42. 如权利要求41所述的装置,其特征在于,所述处理器被配置成执行所述信号扩展信令指令以至少部分地通过以下操作使用所述单个信令位来确定所述SE历时:

至少部分地基于所述单个信令位来确定所述数据单元的数据码元的数目;以及

至少部分地基于所述数据码元的数目来确定所述SE历时。

43. 如权利要求41所述的装置,其特征在于,所述至少三个可能的SE历时的集合包括五个可能的SE历时,并且其中所述五个可能的SE历时包括0μs、4μs、8μs、12μs以及16μs的历时。

44. 如权利要求41所述的装置,其特征在于,所述单个信令位被包括在与所述数据单元相关联的高效率前置码的HE-SIG-A或HE-SIG-B字段中。

45. 如权利要求41所述的装置,其特征在于,所述处理器被配置成执行所述信号扩展信令指令以:

至少部分地基于所述SE历时来标识所述数据单元的解码边界;以及

根据所标识的解码边界来解码所述数据单元。

46. 如权利要求45所述的装置,其特征在于,所述处理器被配置成执行所述信号扩展信令指令以通过将所述SE历时映射到指示所述数据单元的最后码元中的有用位的部分的因子来标识所述数据单元的解码边界。

47. 一种用于在无线通信中进行信令的设备,包括:

用于从发射机设备接收数据单元的装置;

用于标识所述数据单元中的指示为所述数据单元选择的信号扩展(SE)历时的单个信令位的装置;以及

用于与长度字段相组合地使用所述单个信令位来确定来自至少三个可能的SE历时的集合中的哪一SE历时已被选择用于所述数据单元的装置。

48. 如权利要求47所述的设备,其特征在于,用于使用所述单个信令位来确定所述SE历时的装置至少部分地基于所述单个信令位来确定所述数据单元的数据码元的数目,并至少部分地基于所述数据码元的数目来确定所述SE历时。

49. 如权利要求47所述的设备,其特征在于,所述至少三个可能的SE历时的集合包括五个可能的SE历时,并且其中所述五个可能的SE历时包括0μs、4μs、8μs、12μs以及16μs的历时。

50. 如权利要求47所述的设备,其特征在于,所述单个信令位被包括在与所述数据单元相关联的高效率前置码的HE-SIG-A或HE-SIG-B字段中。

51. 如权利要求47所述的设备,其特征在于,进一步包括:

用于至少部分地基于所述SE历时来标识所述数据单元的解码边界的装置;以及  
用于根据所标识的解码边界来解码所述数据单元的装置。

52. 如权利要求51所述的设备,其特征在于,所述用于标识所述数据单元的解码边界的装置将所述SE历时映射到指示所述数据单元的最后码元中的有用位的部分的因子。

53. 一种存储用于在无线通信进行信令的可执行代码的计算机可读介质,包括:

用于从发射机设备接收数据单元的代码;  
用于标识所述数据单元中的指示为所述数据单元选择的信号扩展(SE)历时的单个信令位的代码;以及

用于与长度字段相组合地使用所述单个信令位来确定来自至少三个可能的SE历时的集合中的哪一SE历时已被选择用于所述数据单元的代码。

54. 如权利要求53所述的计算机可读介质,其特征在于,用于使用所述单个信令位来确定所述SE历时的代码至少部分地基于所述单个信令位来确定所述数据单元的数据码元的数目并至少部分地基于所述数据码元的数目来确定所述SE历时。

55. 如权利要求53所述的计算机可读介质,其特征在于,所述至少三个可能的SE历时的集合包括五个可能的SE历时,并且其中所述五个可能的SE历时包括0μs、4μs、8μs、12μs以及16μs的历时。

56. 如权利要求53所述的计算机可读介质,其特征在于,所述单个信令位被包括在与所述数据单元相关联的高效率前置码的HE-SIG-A或HE-SIG-B字段中。

57. 如权利要求53所述的计算机可读介质,其特征在于,进一步包括:

用于至少部分地基于所述SE历时来标识所述数据单元的解码边界的代码;以及  
用于根据所标识的解码边界来解码所述数据单元的代码。

58. 如权利要求57所述的计算机可读介质,其特征在于,所述用于标识所述数据单元的解码边界的代码将所述SE历时映射到指示所述数据单元的最后码元中的有用位的部分的因子。

## 用于信号扩展信令的技术

[0001] 根据35U.S.C. §119的优先权要求

[0002] 本专利申请要求2016年5月19日提交的题为“TECHNIQUES FOR SIGNAL EXTENSION SIGNALING(用于信号扩展信令的技术)”的非临时申请No.15/159,505以及2015年6月2日提交的题为“TECHNIQUES FOR SIGNAL EXTENSION SIGNALING”的临时申请No.62/170,059的优先权，它们被转让给本申请的受让人并由此出于所有目的通过援引明确纳入于此。

[0003] 背景

[0004] 本公开一般涉及电信，且具体地涉及用于信号扩展信令的技术。

[0005] 当今，在家中、办公室以及各种公共设施中部署无线局域网(WLAN)是常见的。这样的网络通常采用将特定地点(例如，家中、办公室、公共设施，等等)的数个无线站(STA)连接到另一网络(诸如，因特网，等等)的无线接入点(AP)。一组STA可以通过共同AP彼此通信，其中它被称为基本服务集(BSS)。各相邻BSS可能具有交叠的覆盖区且这样的BSS可被称为交叠BSS或OBSS。

[0006] 为了使用WLAN(例如，Wi-Fi网络)解决对较大数据吞吐量的需求，考虑了不同的办法。例如，与稍早或传统Wi-Fi标准(例如，IEEE 802.11ac)相比，在IEEE 802.11ax Wi-Fi标准中，处理和解码较大数目的频调。较大数目的频调允许在相同的带宽和时间段中传送较大数据。

[0007] 与处置使用较少频调的旧式帧或数据单元所需的相比，具有较大数目频调的信号的处理可造成接收机设备必须对帧或数据单元(例如，分组层汇聚协议(PLCP)协议数据单元(PPDU))执行附加处理。该附加处理可能使接收机设备花费更多时间来处理和解码数据单元。因此，存在对容适这些接收机设备处理具有较大数据吞吐量的网络的数据单元所消耗的增加时间的无线通信中的改进的需求。

[0008] 概述

[0009] 在一个方面，一种用于在无线通信中进行信令的方法可包括：从至少三个可能的信号扩展(SE)历时(例如，五个可能SE历时)的集合中标识数据单元的SE历时；使用数据单元中的单个信令位来向该数据单元的接收机指示从至少三个可能的SE历时的集合中标识的SE历时；以及输出数据单元以供传输给接收机。在其他方面，还描述了对应于这一方法的各种装置和/或非瞬态计算机可读介质。

[0010] 在另一方面，一种用于在无线通信中进行信令的方法可包括：从发射机设备接收数据单元；标识数据单元中的指示为该数据单元选择的信号扩展(SE)历时的单个信令位；以及使用该单个信令位来确定来自至少三个可能的SE历时(例如，五个可能的SE历时)的集合的哪一SE历时已被选择用于该数据单元。在其他方面，还描述了对应于这一方法的各种装置和/或非瞬态计算机可读介质。

[0011] 应理解，根据以下详细描述，装置和方法的其他方面对于本领域技术人员而言将变得容易明白，其中以解说方式示出和描述了装置和方法的各个方面。如将认识到的，这些方面可以按其他和不同的形式来实现并且其若干细节能够在各个其他方面进行修改。相应地，附图和详细描述应被认为在本质上是解说性的而非限制性的。

[0012] 附图简述

[0013] 现在将参照附图藉由示例而非限定地在详细描述中给出装置和方法的各个方面，其中：

[0014] 图1是解说无线局域网 (WLAN) 部署的示例的概念图；

[0015] 图2是解说信号扩展方案的示例的概念图；

[0016] 图3A是解说从发射机设备到接收机设备的信号扩展信令的示例的概念图；

[0017] 图3B是解说多用户场景中的信号扩展信令的示例的概念图；

[0018] 图4A是解说信号扩展信令中的舍入误差的示例的概念图；

[0019] 图4B是解说信号扩展信令中的模糊性的示例的概念图；

[0020] 图5是解说映射表的示例的示图；

[0021] 图6A是解说信号扩展信令多用户场景的第一示例的概念图；

[0022] 图6B是解说信号扩展信令多用户场景的第二示例的概念图；

[0023] 图6C是解说信号扩展信令多用户场景的第三示例的概念图；

[0024] 图7是解说发射机设备中的信号扩展信令器的示例的框图；

[0025] 图8是解说接收机设备中的信号扩展信令器的示例的框图；

[0026] 图9是解说用于由发射机设备进行信号扩展信令的方法的示例的流程图；

[0027] 图10是解说用于由接收机设备进行信号扩展信令的方法的示例的流程图；

[0028] 图11是解说用于由发射机设备进行信号扩展信令的方法的另一示例的流程图；

[0029] 图12是解说用于由接收机设备进行信号扩展信令的方法的另一示例的流程图；以及

[0030] 图13是解说支持信号扩展信令操作的处理系统的示例的框图。

[0031] 详细描述

[0032] 以下将参照附图更全面地描述各种概念。然而，这些概念可由本领域技术人员用许多不同形式来实施并且不应解释为被限定于本文给出的任何具体结构或功能。确切而言，提供这些概念是为了使得本公开将是透彻和完整的，并且其将向本领域技术人员完全传达这些概念的范围。详细描述可以包括具体细节。然而，对于本领域技术人员将显而易见的是，没有这些具体细节也可实践这些概念。在一些实例中，众所周知的结构和组件以框图形式示出以避免湮没本公开通篇所给出的各种概念。

[0033] 本公开提供了与用于在单用户和多用户场景中进行信号扩展信令的技术有关的各方面。为了使用WLAN网络解决对较大数据吞吐量的需求，IEEE 802.11ax Wi-Fi标准使用多个频调，其数目为旧式IEEE 802.11ac Wi-Fi标准中使用的频调数量的四倍。数目越大的频调伴随着接收机设备处理具有越大数目频调的数据单元的越来越高的复杂度。然而，接收机设备必须在与旧式IEEE 802.11ac下相同的时间量内处理IEEE 802.11ax下接收到的数据单元并生成对接收到的数据单元的响应。即，接收机设备具有周转时间来在IEEE 802.11ax中的短帧间间隔 (SIFS) 历时 (即16微秒(μs)) 内生成响应 (例如，ACK, NACK, 或其他类型的响应)，即使它现在必须处理四倍数目的频调。

[0034] 为减轻接收机设备上的这一附加处理复杂度，一般考虑信号扩展 (SE) 方案。术语“信号扩展”可与术语“帧扩展” (即，FE)、“分组扩展 (即，PE)”或类似术语互换地使用，然而本公开通篇主要使用“信号扩展” (即，SE)。信号扩展可以指通过将一周期添加到数据单元

(例如,一个或多个分组)或帧的末尾(参见例如图2的SE 230)来对该数据单元或帧的历时进行扩展。通过以此方式来扩展或扩增数据单元,接收机设备可完成数据单元的处理并在期望历时(诸如IEEE 802.11ax中的SIFS历时(例如,16微秒( $\mu$ s)))内提供对经扩展的数据单元的响应。换言之,接收机设备可具有信号扩展的历时加SIFS历时来执行数据单元处理以及适当的响应的生成。

[0035] 对其中信号扩展要被用于数据单元以及数据单元应当要被扩展多少的场景的确定可至少部分地基于各种考虑,诸如调制和编码方案(MCS)是否超过预定阈值、数据单元的最后码元中的有用位的部分,等等。在一示例中,基于确定信号扩展要被用于特定数据单元以及要被添加到数据单元的末尾的信号扩展的量或历时,发射机设备(例如,AP)可以向接收机设备(例如,STA)用信号通知信号扩展信息,以使接收机设备知晓接收到的数据中的多少要被解码(例如,何时停止解码接收到的数据单元)并允许接收机完成处理的时间。在多用户场景中,发射机设备可将扩展信息用信号通知给多个接收机设备。

[0036] 一些所提出的用于信号扩展的信令方案依赖于提供足够分辨率以使接收机设备确定发射机设备所应用的信号扩展的历时的位数。例如,在存在可被应用于数据单元的五个可能的信号扩展历时时,一种所提出的信令方案使用三个位(例如,八个不同的值)来清楚地标识并用信号向接收机设备通知这五个可能的信号扩展历时中的哪一者已在发射机设备处被选择用于特定数据单元。在这一所提出的方案中使用少于三个位将不可行,因为不同值的数量将少于五个。例如,使用两个位只提供四个不同的值,并且将不能用信号通知所有五个可能的信号扩展历时。在另一示例中,使用单个位将只提供两个不同的值,并且将不能用信号通知所有五个可能的信号扩展历时。

[0037] 本公开提供了用于信号扩展的信令方案,其可使用单个信令位(也被称为模糊性消除位或模糊性位)来标识并用信号通知接收机设备五个可能的信号扩展历时中的哪一者已在发射机设备处被选择用于特定数据单元。使用本公开中描述的单个位方案代替上述所提出的三个位方案可造成显著的益处。一个原因是信令位被包括在数据单元的前置码中且前置码部分地没有以高数据率传送以维持与传统设备的兼容性。例如,在许多情况下,前置码是使用最低MCS来传送的,码率1/2,使用卷积码,并且使用二进制相移键控(BPSK)调制。此外,在至少一些实现中,多输入多输出(MIMO)和/或空间复用技术不被用于传送前置码。因此,可潜在地花费至多若干微秒来传送前置码中的每一附加位。因为前置码是与每一所传送的数据单元一起使用的,所以甚至将前置码中的位数减少单个位(只剩下两位)也可造成传输效率的显著改进。下文更详细地描述用于信号扩展信令的单个位方案的各方面。此外,用于信号扩展信令的单个位方案适用于单用户和多用户场景两者。

[0038] 图1是解说结合本文描述的用于信号扩展信令的各种技术的无线局域网(WLAN)部署的示例的概念图100。WLAN可包括一个或多个接入点(AP)和与相应AP相关联的一个或多个移动站(STA)。在这一示例中,部署了两个AP:基本服务集1(BSS1)中的AP1 105-a以及BSS2中的AP2 105-b,它们可被称为OBSS。AP1 105-a被示为具有至少三个相关联的STA(STA1 115-a、STA2 115-b以及STA3 115-c)以及覆盖区110-a,而AP2 105-b被示为具有至少两个相关联的STA(STA2 115-b以及STA4 115-d)以及覆盖区110-b。在图1的示例中,AP1 105-a的覆盖区与AP2 105-b的覆盖区的一部分交叠,使得STA2 115-b处于各覆盖区的交叠部分内。BSS、AP、以及STA的数量以及结合图1的WLAN部署描述的AP的覆盖区是作为解说而

非限制来提供的。此外,本文描述的用于信号扩展信令的各种技术的各方面可至少部分地基于图1的WLAN部署的各部分。

[0039] 图1中所示的AP(例如,AP1 105-a和AP2 105-b)一般是向其覆盖区或区域内的STA提供回程服务的固定终端。然而,在一些应用中,AP可以是移动的或非固定终端。图1中所示的STA(例如,STA1 115-a、STA2 115-b、STA3 115-c、以及STA4 115-d)(它们可以是固定的、非固定的、或移动终端)利用它们相应AP的回程服务来连接到网络,诸如因特网。STA的示例包括但不限于:蜂窝电话、智能电话、膝上型计算机、台式计算机、个人数字助理(PDA)、个人通信系统(PCS)设备、个人信息管理器(PIM)、个人导航设备(PND)、全球定位系统、多媒体设备、视频设备、音频设备、物联网(IoT)设备、或需要AP的回程服务的任何其他合适的无线装置。STA也可被本领域技术人员称为:订户站、移动单元、订户单元、无线单元、远程单元、移动设备、无线设备、无线通信设备、远程设备、移动订户站、接入终端、移动终端、无线站、远程终端、手持机、用户代理、移动客户端、客户端、用户装备(UE)、或其他某个合适的术语。AP也可被称为:基站、基收发机站、无线电基站、无线电收发机、收发机功能、或任何其他合适的术语。本公开通篇描述的各种概念旨在应用于所有合适的无线装置,而不论其具体的命名为何。

[0040] STA1 115-a、STA2 115-b、STA3 115-c以及STA4 115-d中的每一者可以实现有协议栈。协议栈可包括用于根据无线信道的物理和电规范来传送和接收数据的物理层、用于管理对无线信道的接入的数据链路层、用于管理源到目的地数据传输的网络层、用于管理最终用户之间的数据透明传输的传输层、以及用于建立或支持到网络的连接所必需或需要的任何其他层。

[0041] AP1 105-a和AP2 105-b中的每一者可包括用于允许相关联的STA经由通信链路125连接到网络的软件应用和/或电路系统。AP可以将帧发送给它们相应的STA并从它们相应的STA接收帧以传达数据和/或控制信息(例如,信令)。

[0042] AP1 105-a和AP2 105-b中的每一者可以建立与AP的覆盖区内的STA的通信链路125。通信链路125可包括可允许上行链路和下行链路通信两者的通信信道。在连接到AP时,STA可首先向AP认证自己并随后将它自己与AP相关联。一旦进行了关联,通信链路125就可被建立在AP和STA之间,使得AP和相关联的STA可通过直接通信信道来交换帧或消息。

[0043] 尽管结合WLAN部署或使用兼容IEEE 802.11的网络描述了用于执行信号扩展信令的各方面,但本领域技术人员将易于明白,本公开通篇描述的各方面可被扩展到采用各种标准或协议的其他网络,包括作为示例,蓝牙®(蓝牙),HiperLAN(无线标准集,相当于IEEE 802.11标准,主要在欧洲使用),以及广域网(WAN)、WLAN、个域网(PAN)、或现在已知或稍后开发的其他合适的网络中使用的其他技术。因而,本公开通篇呈现的用于信号扩展信令的各方面可适用于任何合适的无线网络,而不管覆盖范围和所使用的无线接入协议。

[0044] 图2是解说信号扩展方案的示例的概念图200。如上所述,信号扩展或SE可被用来减轻在接收机设备在IEEE 802.11ax中处理比在旧式IEEE 802.11ac操作中的频调数目更大数目的频调时到来的处理负担。信号扩展通过例如将SE230波形添加或应用到数据单元或帧200的末尾来实现。信号扩展可以取若干值(即,可具有不同历时)。在图2的示例中,示出了与所示出的五个数据单元相关联的五个可能的信号扩展历时或值。从顶部数据单元到底部数据单元,这些信号扩展值或历时可以分别是:0μs、4μs、8μs、12μs以及16μs。其他实现

可以使用五个以上可能的信号扩展历时,和/或可以使用与图2所示的值不同的信号扩展历时。添加到数据单元的信号扩展可以不同于作为编码过程的一部分所施加的MAC/PHY填充。此外,添加到数据单元的信号扩展也可不同于作为填充来被添加到数据单元的最后码元中的有用位的附加或额外填充位。结合信号扩展应用的填充的各方面在下文更详细地描述。

[0045] 在图2所示的底部数据单元中,接收机设备可具有多达 $32\mu s$ (例如,来自信号扩展的 $16\mu s$ 和来自SIFS的 $16\mu s$ )来完成对接收到的数据单元的处理以及生成(和/或传递)该数据单元所触发的任何响应。鉴于兼容IEEE 802.11ax接收机设备的经改进的接收机处理能力,这一时间量现在应当是足够的。

[0046] 如上所述,基于确定信号扩展要被用于特定数据单元以及要被添加到该数据单元的末尾的信号扩展的量或历时,发射机设备可以向(一个或多个)接收机设备用信号通知信号扩展信息,以使接收机设备能确定如何和/或何时停止解码接收到的数据单元。

[0047] 图3A是解说从发射机设备310到接收机设备320的信号扩展信令的示例的概念图300。在一个示例中,基于图1的WLAN部署,发射机设备310可以是AP1 105-a且接收机设备320可以是STA1 115-a。在这一示例中,AP1 105-a确定信号扩展要被应用于数据单元(例如,数据单元330)以及要应用的信号扩展的历时。AP1 105-a随后使用本文描述的单个位信令方案将信号扩展(例如,使用通信链路125)用信号通知给STA1 115-a。STA1 115-a随后可通过首先从AP1 105-a所提供的信令中标识要应用的信号扩展来解码数据单元。

[0048] 数据单元330被示为一般包括旧式前置码335、高效率(HE)前置码340(这可包括用于单个位信令方案的单个信令位355)、数据部分345、以及信号扩展350。

[0049] 在图1的WLAN部署的另一示例中,发射机设备310可以是图1的STA1115-a,且接收机设备320可以是图1的STA3 115-c,它们处于设备到设备通信配置中。在这一示例中,STA1 115-a确定信号扩展要被应用于数据单元(例如,数据单元330)以及要应用的信号扩展的历时。STA1 115-a随后使用本文描述的单个位信令方案将信号扩展(例如,使用设备到设备通信链路127)用信号通知给STA3 115-c。STA3 115-c随后可通过首先从STA1 115-a所提供的信令中标识要应用的信号扩展来解码数据单元。

[0050] 图3A中解说的示例表示单用户场景。图3B是解说多用户场景中的信号扩展信令的示例的概念图370。在基于图1的WLAN部署的这一示例中,发射机设备310可以是AP1 105-a且存在一个以上接收机设备320,它们可以是STA1 115-a、STA2 115-b以及STA3 115-c。在这一示例中,AP1 105-a确定信号扩展要被应用于给STA中的每一者的数据单元(例如,数据单元330)以及要应用的信号扩展的历时。AP1 105-a随后使用本文描述的单个位信令方案将信号扩展(例如,使用通信链路125)用信号通知给STA1 115-a、STA2 115-b以及STA3 115-c。STA1 115-a、STA2 115-b以及STA3 115-c可通过首先从AP1 105-a所提供的信令中标识所应用的信号扩展来各自独立地解码它们相应的数据单元。

[0051] 本公开中描述的信号扩展方案或机制包括允许将单个位信令方案用于单用户和多用户场景两者的各方面。一个这样的方面是使用两步填充过程。第一步涉及与IEEE 802.11ax媒体接入控制(MAC)填充相对应的预前向纠错(pre-FEC)填充。这与码元中所有四个可能的预定义边界相对齐(下文更详细地描述的“a”因子)。第二步涉及用以与码元边界对齐的后FEC填充。信号扩展可由发射机设备(例如,发射机设备310)在满足特定条件时应用。例如,在数据调制和编码方案(MCS)大于预定阈值时,可应用信号扩展。信号扩展的历时

可基于应用到数据单元或帧的后FEC填充的量。信号扩展的历时以及数据单元中数据码元的数量( $N_{sym}$ )可通过使用下文描述的单个信令位由发射机设备用信号通知给接收机设备。如本文描述的,使用单个信令位可以指除数据单元中的前置码所提供的其他信息以外只需单个位来澄清信号扩展的选择中的潜在模糊性。例如,且在下文更详细地描述的,使用单个信令位来指示信号扩展历时指的是使用单个信令位来解决数据单元的码元数目 $N_{sym}$ 与信号扩展历时中的模糊性。 $N_{sym}$ 和信号扩展历时可由通过旧式信号(L-SIG)字段传送的长度字段(L\_LENGTH)与单个信令位一起的组合来指示。

[0052] 图4A是解说信号扩展信令中的舍入误差的示例的概念图400。在IEEE 802.11ax中,通过旧式前置码中的旧式信号(L-SIG)字段传送的长度字段(L\_LENGTH)可被用来指示数据单元(例如,数据单元330)历时(TXTIME)和信号扩展350两者。例如,数据单元的码元数目可以根据下式(式1)来计算:

$$[0053] N_{sym} = \left\lfloor \frac{TXTIME - preamble\_duration}{T_{sym}} \right\rfloor$$

[0054] 其中 $T_{sym}$ (数据码元历时)和preamble\_duration(前置码历时)在接收机处是已知的。上式1使用向下取整函数来获得 $N_{sym}$ 。在一示例中,如果数是3.4,则向下取整函数将该数向下舍入到3。信号扩展350的历时可基于数据码元的数目来计算。

[0055] 在信号扩展被应用于数据单元的末尾时,如在图4A中所示,可能存在由L\_LENGTH量化引起的舍入误差“ $\Delta$ ”。这一舍入误差可导致模糊性。图4B是解说信号扩展信令中的模糊性的示例的概念图410。图3A中的信号扩展350可以取包括例如0μs、4μs、8μs、12μs以及16μs的信号扩展历时的集合内的值。在信号扩展历时( $T_{SE}$ )是12μs或16μs时,模糊性可发生在数据码元的数目 $N_{sym}$ 的计算中。因为L\_LENGTH量化所引起的舍入误差“ $\Delta$ ”,在 $T_{SE} + \Delta > T_{sym}$ (数据码元历时)时,发生与信号扩展历时有关的模糊性,如图4B的右侧所示。在这种情况下,SE模糊性消除位(也称为单个信令位)可被用来求解 $N_{sym}$ 和 $T_{SE}$ 。在一个示例中,通过将SE模糊性消除位的值设置成“0”,该位可被用来指示 $T_{SE}$ 是否是历时的第一子集的一部分,并且通过将SE模糊性消除位的值设置成“1”,该位可被用来指示 $T_{SE}$ 是否是历时的第二子集的一部分。SE模糊性消除位可被用来在数据码元的数目 $N_{sym}$ 要因为模糊性而被减少一个(1)时通知接收机(例如,接收机设备320)。

[0056] 在一个示例中,为确定、用信号通知、以及使用SE模糊性消除位(或单个信令位),可以使用以下办法。

[0057] 数据单元330的历时的值(以字节数计)由发射机设备310基于数据单元330的时间历时(TXTIME)来确定。在发射机设备(例如,AP1105-a或STA1115-a)处,数据单元330(例如,物理层汇聚协议(PLCP)数据单元(PPDU))的历时被包括在旧式前置码335的旧式信号(L-SIG)字段的长度字段(L\_LENGTH)中。数据单元330的历时(以字节数计)可通过下式(式2)来确定:

$$[0058] L_{LENGTH} = \left\lceil \frac{TXTIME - 20}{4} \right\rceil \times 3 - 3 - m, \text{ 其中: } m = 1, 2$$

[0059] 其中 $TXTIME = TL\_PREAMBLE + THE\_PREAMBLE + TDATA + TSE$ 。 $TL\_PREAMBLE$ 是数据单元330的旧式前置码335的历时且包括旧式短训练字段(L-STF)、旧式长训练字段(L-LTF)、以

及L-SIG。THE\_PREAMBLE是数据单元330的高效率(HE)或IEEE 802.11ax前置码340的历时且包括RL-SIG、HE-SIG-A、HE-SIG-B、HE-STF以及HE-LTF。所示的值 $m$ 可被添加在IEEE 802.11ax中以确保 $L_{LENGTH}$ 并非正好是3的倍数,并且因此可被用来区分IEEE 802.11ax和IEEE 802.11ac传输(例如,自动检测)。上式2对于TXTIME-20/4使用向上取整函数。在一示例中,如果数是3.4,则向上取整函数将该数向上舍入到4。在一示例中, $T_{DATA}$ 的值是数据单元330的数据部分345的历时,且可由发射机设备310基于下式(式3)来确定:

$$[0060] \quad T_{DATA} = N_{sym} \times T_{sym} = N_{sym} \times (12.8 + T_{GI})$$

[0061] 其中 $N_{sym}$ 是数据码元的数目, $T_{sym}$ 是数据码元的历时,且 $T_{GI}$ 是数据码元的保护时间,它可以取值0.8μs、1.6μs、或3.2μs。如此,在一示例中,数据码元历时可以是13.6μs(12.8μs+0.8μs)、14.4μs(12.8μs+1.6μs)、或16μs(12.8μs+3.2μs)。最后, $T_{SE}$ 是信号扩展350的历时且可以取可包括例如0μs、4μs、8μs、12μs以及16μs的信号扩展历时的集合内的值。

[0062] 在IEEE 802.11ac中,发射机设备310可以提供 $L_{LENGTH}$ 以及TXTIME以允许接收机设备320确定要解码的数据码元的数目( $N_{sym}$ )。在IEEE 802.11ax中,为使接收机设备320确定要解码的数据码元的数目( $N_{sym}$ ),发射机设备310可以提供 $L_{LENGTH}$ 、TXTIME以及 $T_{SE}$ 。

[0063] 根据本文描述的各方面,例如,发射机设备310可被配置成通过只使用单个信令位355(例如,SE模糊性消除位)将信号扩展350的历时(例如, $T_{SE}$ )传达给接收机设备320,这可以在高效率前置码340的HE-SIG-A或HE-SIG-B字段中指示。对于单用户和多用户情形两者,这一办法都可被用来传达信号扩展350的历时。或者,单个信令位355可被包括在数据单元330的另一位置中。通过只使用一个信令位,通过指示信号扩展是取信号扩展历时的集合的第一子集中的值(例如,4μs、8μs以及12μs)还是取信号扩展历时的集合的第二子集中的值(例如,12μs和16μs),消除信号扩展350的长度的模糊性是可能的。基于单个信令位(例如,专用于信号扩展信令的模糊性消除位)以及数据单元330的接收机可用的其他信息,接收机能够唯一地确定五个或更多个可能的值中的哪一个值被用于数据单元330的信号扩展350。在另一示例中,另一信令位(或附加一个或多个可用位)也可被用来向接收机设备320传递信号扩展350是否存在,信号扩展350是否是特定值(例如,信号扩展历时>16μs)、大于该值,等等,信号扩展350是否是特定格式(例如,信号扩展350类似于或相同于该帧中早先传送的LTf或其他字段),等等。

[0064] 发射机设备310可被配置成如下设置或确定SE模糊性消除位(例如,单个信令位355)。在一示例中,如果以下示出的表达式(式4)中的条件为真,则发射机设备310可以将SE模糊性消除位(单个信令位355)设置成“1”,或否则发射机设备310可以将SE模糊性消除位(单个信令位355)设置成“0”。

$$[0065] \quad T_{SE} + 4 \times \left( \left\lceil \frac{TXTIME - 20}{4} \right\rceil - \left( \frac{TXTIME - 20}{4} \right) \right) \geq T_{sym}$$

[0066] 例如,上述舍入误差“ $\Delta$ ”可通过下式计算:

$$[0067] \quad 4 \times \left( \left\lceil \frac{TXTIME - 20}{4} \right\rceil - \left( \frac{TXTIME - 20}{4} \right) \right)$$

[0068] 在一示例中,表达式  $\frac{TXTIME - 20}{4}$  可被用来计算 IEEE 802.11ax 中的 L-SIG 的

$L_{LENGTH}$ 且可能已经可供用于发射机设备310。这些位值可作为解说来提供且其他值指派也可被使用。一旦单个信令位355已根据上述方案被设置,发射机设备310就可将单个信令位355包括在例如数据单元330的高效率前置码340的HE-SIG-A或HE-SIG-B字段中,且可将数据单元330发送或传送给接收机设备320以供解码。

[0069] 数据单元330的时间历时可由接收机设备320基于数据单元330以字节数计的历时( $L_{LENGTH}$ )来确定。即,在接收机设备320处,数据单元330的历时RXTIME可如下根据L-SIG中的 $L_{LENGTH}$ 来计算(式5) :

$$[0070] RXTIME = \left\lceil \frac{L_{LENGTH} + m + 3}{3} \right\rceil \times 4 + 20$$

[0071] 基于RXTIME,例如,数据码元的数目 $N_{sym}$ 可由接收机设备320使用下式(式6)来计算或确定:

$$[0072] N_{sym} = \left\lfloor \frac{RXTIME - T_{L\_PREAMBLE} - T_{HE\_PREAMBLE}}{T_{sym}} \right\rfloor - SE_{disambiguation\_bit}$$

[0073] 其中接收机设备320从数据单元330标识单个信令位355并使用它来作为SE模糊性消除位。如上式6所解说的,在SE模糊性消除位=1时,根据IEEE802.11ax计算的数据码元的数目可减一(1)。

[0074] 基于 $N_{sym}$ 的值,例如,应用于数据单元330的信号扩展350的历时( $T_{SE}$ )可由接收机设备320基于下式(式7)确定或计算:

$$[0075] T_{SE} = \left\lfloor \frac{RXTIME - T_{L\_PREAMBLE} - T_{HE\_PREAMBLE} - (N_{sym} \times T_{sym})}{4} \right\rfloor \times 4$$

[0076] 基于 $T_{SE}$ ,例如,接收机设备320可以解码数据单元330,因为接收机设备320可以确定在何处停止解码(例如,在 $T_{L\_PREAMBLE} + T_{HE\_PREAMBLE} + (N_{sym} \times T_{sym})$ 之后)。

[0077] 接下来提供上述计算的示例。对于具有以下参数的80MHz带宽中的分组传输:单个流(1ss)、MCS7:具有5/6码率的64QAM、LDPC码、GI=0.8μs使得 $T_{sym}=12.8+0.8=13.6\mu s$ 、2xLTF、分组大小=12640字节、 $T_{L\_PREAMBLE}=20\mu s$ 、 $T_{HE\_PREAMBLE}=24\mu s$ ,且数据码元的数目是21。在这一示例中,分组的大小使得最后码元中的有用位的分数或比率是0.75。如果接收机设备320(例如,STA)指示对于MCS7、1ss、80MHz需要信号扩展,则 $T_{SE}=12\mu s$ 。

[0078] 在发射机设备310(例如,AP)处,可根据式2执行以下计算:

$$[0079] TXTIME = T_{L\_PREAMBLE} + T_{HE\_PREAMBLE} + T_{DATA} + T_{SE}$$

$$[0080] = 20 + 24 + 21 \times 13.6 + 12 = 341.6\mu s$$

$$[0081] L_{LENGTH} = \left\lceil \frac{TXTIME - 20}{4} \right\rceil \times 3 - 3 - 1; \text{假定 } m = 1 \\ = 239$$

[0082] 基于以上在式4中概述的用于设置信令位的条件:

$$[0083] T_{SE} + 4 \times \left( \left\lceil \frac{TXTIME}{4} \right\rceil - \left( \frac{TXTIME}{4} \right) \right) = 14.4 \geq T_{sym} = 13.6$$

[0084] 在这一示例中,因为该条件为真,所以SE模糊性消除位(单个信令位355)可被设置

成值“1”。

[0085] 在接收机设备320(例如,STA)处,可根据式5和6执行以下计算:

$$[0086] RXTIME = \left\lceil \frac{L_{LENGTH} + m + 3}{3} \right\rceil \times 4 + 20 = 344 \mu s$$

$$[0087] N'_{sym} = \left\lfloor \frac{RXTIME - T_{L\_PREAMBLE} - T_{HE\_PREAMBLE}}{T_{sym}} \right\rfloor = \left\lfloor \frac{344 - 20 - 24}{13.6} \right\rfloor = 22 \mu s$$

$$[0088] N_{sym} = N'_{sym} - 1 = 21$$

[0089] 例如,信号扩展历时( $T_{SE}$ )可以在接收机设备320处根据下式7来计算:

$$\begin{aligned} [0090] T_{SE} &= \left\lfloor \frac{RXTIME - T_{L\_PREAMBLE} - T_{HE\_PREAMBLE} - (N_{sym} \times T_{sym})}{4} \right\rfloor \times 4 \\ &= \left\lfloor \frac{344 - 20 - 24 - (21 \times 13.6)}{4} \right\rfloor \times 4 = 12 \mu s \end{aligned}$$

[0091] 在这一示例中,发射机设备310所应用的 $12 \mu s$ 信号扩展历时( $T_{SE}$ )(例如,来自总共至少五个不同的可能信号扩展历时)可在接收机设备320处基于发射机设备310所提供的单个信令位355来被标识。

[0092] 尽管以上从单个发射机和单个接收机(例如,单用户场景)的角度描述了该规程,但用于多用户场景的信号扩展信令技术也被类似地采用。如上所述,可存在用于向数据单元提供预FEC和后FEC填充的两步规程。预FEC填充一般可被像数据一样对待以用于解码目的,而后FEC填充一般可被用来与数据单元的最后码元中的码元边界对齐。这一两步规程可例如由发射机设备310执行。发射机设备310还可确定在多用户场景中所考虑的无线站或STA中的任一者的数据MCS大于其相应阈值时应用信号扩展。即,在一个STA被确定为满足这一条件时,发射机设备310可将信号扩展应用于所考虑的所有STA。尽管在这一示例中,数据MCS是被用来确定是否应用信号扩展的条件,但其他条件可被使用,诸如举例而言数据率。每一STA的信号扩展可以基于所应用的相应后FEC填充的量。发射机设备310可以从为各STA确定的那些信号扩展中标识或确定最大信号扩展(例如,具有最长历时的信号扩展)并将该最大信号扩展应用于所有STA。即,发射机设备310可以将共同信号扩展应用于所有STA。

[0093] 多用户场景的信号扩展指示也类似于单用户情形。例如,发射机设备310(例如,图1中的AP1 105-a)指示通过L-SIG长度指示应用的信号扩展以及SE模糊性消除位(例如,单个信令位355)。每一STA随后可使用这一信息来独立地确定所应用的信号扩展的历时。

[0094] 可以存在不同的信号扩展示例(例如,在存在一个以上接收机设备320(或STA)接收来自发射机设备310(或AP)的信号时)。这些示例中的每一者依赖于信号扩展到因子(a)的映射,这指示数据单元330的最后码元(例如,数据部分345的最后码元)中的有用位的比率或部分。图5是解说用于将信号扩展历时(例如, $4 \mu s$ 、 $8 \mu s$ 、 $12 \mu s$ 以及 $16 \mu s$ )映射到因子“a”的值(例如,1、2、3以及4)的表的示例的示图500,这表示最后码元中的有用位的比率。例如,这一表可被用来确定信号扩展350是否存在与接收到的信号中和/或信号扩展相对于接收到的信号的数据部分345的所确定的因子(a)的长度。

[0095] 图6A是解说信号扩展信令多用户场景的第一示例的概念图600。在这一示例中,第一STA(STA1,例如作为接收机设备320)可以不使用信号扩展,但第二STA(STA2,例如,作为

接收机设备320)可以使用跟随在数据单元的数据部分345之后的信号扩展350。发射机设备310例如可以基于后FEC填充612的量来确定针对STA2使用4μs信号扩展。在这一示例中,在多用户场景中,发射机设备310将4μs信号扩展应用于STA1和STA2两者。STA1在接收到具有4μs信号扩展的数据单元之后,在处理(例如,解码)数据单元时可以忽略发射机设备310所添加的信号扩展。另一方面,STA2在接收到具有4μs信号扩展的数据单元后,使用该信号扩展来完成对数据单元的处理和/或生成/传达对数据单元的响应。

[0096] 图6B是解说信号扩展信令多用户场景的第二示例的概念图610。在这一示例中,第一STA(STA1,作为接收机设备320)和第二STA(STA2,作为接收机设备320)可以不使用跟随在数据单元的数据部分345之后的信号扩展。发射机设备310例如可以确定针对STA2的后FEC填充的量是16μs。在该情况下,发射机设备310不向STA1和STA2应用信号扩展,因为STA1可能不需要它且STA2可使用16μs后FEC填充来完成接收机处理。

[0097] 图6C是解说信号扩展信令多用户场景的第三示例的概念图620。在这一示例中,第一STA(STA1,例如作为接收机设备320)和第二STA(STA2,例如,作为接收机设备320)两者可以使用跟随在数据单元的数据部分345之后的信号扩展350。发射机设备310例如可以确定STA1可以使用8μs信号扩展且可将8μs信号扩展应用于STA1和STA2两者。STA1和STA2两者在接收到具有8μs信号扩展350的数据单元后,可使用该信号扩展350来完成对数据单元的处理、生成和/或传达对数据单元的响应,等等。在这种情形下,基于图5中所示的映射表,STA1和STA2两者可以使用因子a=2。

[0098] 图6A-6C中的示例基于可被多用户场景的发射机设备(例如,发射机设备310,诸如AP)和接收机设备(例如,接收机设备320,诸如STA)两者知晓(例如,被配置)并使用的通用规则集。这些规则可在STA确定或计算信号扩展历时(例如,T<sub>SE</sub>)以及数据码元的数目(N<sub>sym</sub>)之后在STA处被应用或执行。例如,在MCS<所配置的阈值时(例如,不需要信号扩展),STA可以假定数据单元中缺少信号扩展(例如,a=4)来处理数据码元。所配置的阈值例如可以是因接收机、带宽而异的,和/或可以被配置在接收机设备320的存储器内,从发射机设备310或其他网络组件接收,等等。在MCS>所配置的阈值时(例如,需要信号扩展),且信号扩展不是0μs,则接收机设备320可以根据图5中的映射表将“a”关联到信号扩展并根据“a”来处理最后码元。在MCS>所配置的阈值时(例如,需要信号扩展),且信号扩展等于0μs,则接收机设备320可以确定最后码元是后FEC填充,设置N<sub>sym</sub>=N<sub>sym</sub>-1,以及设置a=4(例如,以处理整个最后码元)。

[0099] 图7是解说了发射机设备310的示例的框图700。发射机设备310可包括可例如经由一个或多个总线707通信耦合的一个或多个处理器703和/或存储器705,且可根据本文描述的各方面相结合地操作或以其他方式实现SE信令器710。例如,与SE信令器710和/或其子组件相关的各种操作可由一个或多个处理器703实现或以其他方式执行,且在一方面可由单个处理器执行,而在其他方面,各操作中的不同操作可由两个或更多个不同处理器的组合来执行。例如,在一方面,一个或多个处理器703可包括调制解调器处理器、或基带处理器、或数字信号处理器、或专用集成电路(ASIC)、或发射处理器、接收处理器、或关联于收发机706的收发机处理器中的任何一者或任何组合。

[0100] 此外,例如,存储器705可以是非瞬态计算机可读介质,包括但不限于随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可编程ROM(PROM)、可擦式PROM(EPROM)、电可擦式PROM

(EEPROM)、磁存储设备(例如,硬盘、软盘、磁条)、光盘(例如,压缩盘(CD)、数字多用盘(DVD))、智能卡、闪存设备(例如,记忆卡、记忆棒、钥匙驱动器)、寄存器、可移动盘、以及用于存储可由计算机或一个或多个处理器703访问和读取的软件和/或计算机可读代码或指令的任何其他合适介质。此外,存储器705或计算机可读存储介质可以驻留在一个或多个处理器703中、一个或多个处理器703外部、跨包括一个或多个处理器703的多个实体分布,等等。

[0101] 将明白,收发机706可被配置成通过一个或多个天线、RF前端、一个或多个发射机、以及一个或多个接收机来传送和接收无线信号。在一方面,收发机706可被调谐以在指定频率处操作,以使得发射机设备310可在特定频率处通信。在一方面,一个或多个处理器703可以基于配置、通信协议等配置收发机706来在指定频率和功率电平处操作,以分别在相关的上行链路或下行链路通信信道上传达上行链路信号和/或下行链路信号。

[0102] 在一方面,收发机706可以在多个频带中操作(例如,使用多频带-多模式调制解调器,未示出),以处理使用收发机706发送和接收的数字数据。在一方面,收发机706可以是多频带的且被配置成支持特定通信协议的多个频带。在一方面,收发机706可被配置成支持多个运营网络和通信协议。因而,例如,收发机706可以基于指定调制解调器配置来启用信号的传输和/或接收。

[0103] 在一示例中,SE信令器710可包括可由处理器703实现或执行和/或处理器703可为其执行特殊地配置的指令的一个或多个组件。该一个或多个组件可包括被配置成在信号扩展要被应用于数据单元时为数据单元标识或选择SE历时723(例如, $T_{SE}$ )的SE历时标识器720。SE历时723可从可能的SE历时的集合722中被标识或选择。可能的SE历时的集合722可包括至少三个可能的SE历时(例如,至少四个可能的SE历时,至少五个可能的SE历时,或其他SE历时)。在一个示例中,可能的SE历时的集合722包括五个可能的SE历时 $0\mu s$ 、 $4\mu s$ 、 $8\mu s$ 、 $12\mu s$ 以及 $16\mu s$ 的集合。在这一示例中,五个可能的SE历时的集合可包括具有SE历时 $4\mu s$ 、 $8\mu s$ 以及 $12\mu s$ 的第一子集和具有SE历时 $12\mu s$ 和 $16\mu s$ 的第二子集。

[0104] SE信令器710可包括配置成设置信令位735(例如,图3A中的单个信令位355)的值的信令位设置器725。SE信令器710可以使用前置码/数据信息730来设置信令位735。前置码/数据信息730可包括但不必限于TXTIME、 $T_{SE}$ (例如,来自SE历时标识器720的SE历时723)以及 $T_{sym}$ 。

[0105] SE信令器710可包括配置成修改数据单元(例如,图3A中的数据单元330)以添加信号扩展(例如,信号扩展350)和/或将信令位735包括到数据单元内(例如,一个或多个前置码(诸如HE前置码340)的HE-SIG-A或HE-SIG-B字段或其他字段中)的帧/数据单元修改器745。在一些情形中,帧/数据单元修改器745可被用来将预FEC和/或后FEC填充包括在数据单元或帧中,这还可包括在数据单元中指示因子(a)(例如,在一个或多个前置码的一个或多个字段中)以表示最后码元中的有用位的比率(这可基于后FEC填充,如所描述的)。

[0106] SE信令器710可包括配置成输出由帧/数据单元修改器745修改的数据单元的帧/数据单元通信器750,其中经修改的数据单元被输出以供传输给接收机设备(例如,图3A中的接收机设备320,这可包括一个或多个STA,如所描述的)。

[0107] SE信令器710可包括配置成在信号扩展技术应用于多用户场景时执行这些技术的各方面的SE多用户管理器760。例如,SE多用户管理器760可以连同SE历时标识器720一起确

定要被共同应用于多用户场景中的各STA的信号扩展。就此,SE多用户管理器760可以标识要共同地应用的最大信号扩展。

[0108] 图8是解说了接收机设备320的示例的框图800。接收机设备320可包括可例如经由一个或多个总线807通信耦合的一个或多个处理器803和/或存储器805,且可根据本文描述的各方面相结合地操作或以其他方式实现SE信令器810。例如,与SE信令器810和/或其子组件相关的各种操作可由一个或多个处理器803实现或以其他方式执行,且在一方面可由单个处理器执行,而在其他方面,各操作中的不同操作可由两个或更多个不同处理器的组合来执行。例如,在一方面,一个或多个处理器803可包括调制解调器处理器、或基带处理器、或数字信号处理器、或专用集成电路(ASIC)、或发射处理器、接收处理器、或关联于收发机806的收发机处理器中的任何一者或任何组合。

[0109] 此外,例如,存储器805可以是非瞬态计算机可读介质,包括但不限于随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可编程ROM(PROM)、可擦式PROM(EPROM)、电可擦式PROM(EEPROM)、磁存储设备(例如,硬盘、软盘、磁条)、光盘(例如,压缩盘(CD)、数字多用盘(DVD))、智能卡、闪存设备(例如,记忆卡、记忆棒、钥匙驱动器)、寄存器、可移动盘、以及用于存储可由计算机或一个或多个处理器803访问和读取的软件和/或计算机可读代码或指令的任何其他合适介质。此外,存储器805或计算机可读存储介质可以驻留在处理器803中、一个或多个处理器803外部、跨包括一个或多个处理器803的多个实体分布,等等。

[0110] 将明白,收发机806可被配置成通过一个或多个天线、RF前端、一个或多个发射机、以及一个或多个接收机来传送和接收无线信号。在一方面,收发机806可被调谐以在指定频率处操作,以使得接收机设备320可在特定频率处通信。在一方面,一个或多个处理器803可以基于配置、通信协议等配置收发机806来在指定频率和功率电平处操作,以分别在相关的上行链路或下行链路通信信道上传递上行链路信号和/或下行链路信号。

[0111] 在一方面,收发机806可以在多个频带中操作(例如,使用多频带-多模式调制解调器,未示出),以处理使用收发机806发送和接收的数字数据。在一方面,收发机806可以是多频带的且被配置成支持特定通信协议的多个频带。在一方面,收发机806可被配置成支持多个运营网络和通信协议。因而,例如,收发机806可以基于指定调制解调器配置来启用信号的传输和/或接收。

[0112] 在一示例中,SE信令器810可包括可由处理器803实现或执行和/或处理器803可为其执行特殊地配置的指令的一个或多个组件。该一个或多个组件可包括配置成从发射机设备(例如,图3A中的发射机设备310)接收数据单元(例如,图3A中的数据单元330)的帧/数据单元通信器820。

[0113] SE信令器810可包括配置成从由帧/数据单元通信器820接收到的数据单元标识信令位835(例如,图3A中的单个信令位355)的信令位标识器830。可以从数据单元(例如,在一个或多个前置码(诸如HE前置码340)的HE-SIG-A或HE-SIG-B字段或其他字段中)标识信令位835。在一示例中,也可以从一个或多个前置码的一个或多个字段确定因子(a)。

[0114] SE信令器810可包括配置成使用信令位835(例如,与所确定的数据单元的因子(a)相结合地)来确定来自可能的SE历时的集合的哪一SE历时860已被发射机设备选择并应用到数据单元的SE历时确定器845。SE历时确定器845可包括配置成确定从中确定SE历时860(例如, $T_{SE}$ )的数据码元的数目的数据码元确定器855。数据码元确定器855被进一步配置成

至少部分地基于前置码/数据信息850(例如,RXTIME、 $T_{L\_PREAMBLE}$ 、 $T_{HE\_PREAMBLE}$ 、以及 $T_{sym}$ )确定数据码元的第一数目。

[0115] SE信令器810可包括配置成至少部分地基于SE历时确定器845所确定的SE历时860(例如, $T_{SE}$ )解码由帧/数据单元通信器820接收到的数据单元的帧/数据单元解码器865。帧/数据单元解码器865可包括或能访问映射表(诸如图5中的映射表),且可使用映射表中的信息来确定要解码数据单元的哪些部分。此外,帧/数据单元解码器865可被配置成执行例如低密度奇偶校验(LDPC)解码。

[0116] 以上参考图7中的发射机设备310和图8中的接收机设备320描述的各种元件、组件或模块可以用硬件、软件、或硬件和软件的组合来实现。例如,以上参考图7中的发射机设备310和图8中的接收机设备320描述的各种元件、组件或模块中的每一者的功能性的至少一部分可以由处理器(参见例如图13中的处理器1304)结合计算机可读介质或存储器(参见例如图13中的计算机可读介质1306)中存储和/或提供的指令或代码来实现或执行。指令或代码可被编程以实现图9-12中示出并在本文中描述的方法,诸如通过将信号扩展信令的各方程和功能性用于单用户和多用户场景中。此外,由图7中的发射机设备310和图8中的接收机设备320处置的值、参数和/或不同类型的信息可被存储在发射机设备310和接收机设备320的各元件、组件或模块的本地存储器中,和/或诸如图13中的计算机可读介质1306等其他存储器中。

[0117] 图9是解说用于由发射机设备(例如,图3A和7中的发射机设备310)进行信号扩展信令的方法900的示例的流程图。在910,从至少三个可能的SE历时(例如,四个可能的SE历时、五个可能的SE历时,等等)的集合标识数据单元的信号扩展历时。在一示例中,SE信令器710(图7)中的SE历时标识器720例如结合处理器703、存储器705、收发机706等可从可能的SE历时的集合722标识SE历时723。

[0118] 在915,数据单元中的单个信令位可被用来向数据单元的接收机指示从至少三个可能的SE历时的集合标识的SE历时。在一示例中,SE信令器710(图7)中的信令位设置器725例如结合处理器703、存储器705、收发机706等可被用来设置单个信令位或SE模糊性消除位(例如,信令位735)以指示由SE历时标识器720标识的SE历时723。信令位设置器735可以例如执行式1、2、3以及4中的一个或多个以确定信令位735的值。另外,如上所述,信令位735可以被设置在数据单元的一部分中,诸如前置码的一个或多个字段中。

[0119] 在920,数据单元被输出以供传输给接收机。在一示例中,SE信令器710(图7)中的帧/数据单元通信器750例如结合处理器703、存储器705、收发机706等可以输出由帧/数据单元修改器745修改的数据单元以包括添加到数据单元的末尾的信号扩展以及指示信号扩展的单个信令位。

[0120] 在方法900的另一方面,至少三个可能的SE历时的集合只包括五个可能的SE历时,并且该五个可能的SE历时的集合包括 $0\mu s$ 、 $4\mu s$ 、 $8\mu s$ 、 $12\mu s$ 以及 $16\mu s$ 的历时。

[0121] 在方法900的另一方面,单个信令位被包括在与数据单元(例如,数据单元330)相关联的高效率前置码(例如,前置码340)的HE-SIG-A或HE-SIG-B字段中。

[0122] 图10是解说用于由接收机设备(例如,图3A和8中的接收机设备320)进行信号扩展信令的方法1000的示例的流程图。在1010,从发射机设备接收数据单元。在一示例中,SE信令器810中的帧/数据单元通信器820例如结合处理器803、存储器805、收发机806等接收来

自发射机设备(例如图3A和7中的发射机设备310)的数据单元。

[0123] 在1015,标识数据单元中的单个信令位并将其用来指示数据单元的信号扩展历时。在一示例中,SE信令器810(图8)中的信令位标识器830例如结合处理器803、存储器805、收发机806等从由帧/数据单元通信器820接收到的数据单元中标识信令位835。

[0124] 在1020,单个信令位被用来确定来自至少三个可能的SE历时(例如,五个可能的SE历时)的集合的哪一SE历时已被选择用于该数据单元。在一个示例中,SE信令器810(图8)中的SE历时确定器845例如结合处理器803、存储器805、收发机806等至少部分地基于由信令位标识器830标识的信令位835来确定SE历时860。例如,SE历时确定器845可以也部分地基于接收到的或以其他方式确定的因子(a)来确定SE历时860,如所描述的。在一示例中,SE历时确定器845可以执行式5、6以及7中的一者或者以确定SE历时860。

[0125] 在方法1000的另一方面,至少三个可能的SE历时的集合只包括五个可能的SE历时,并且该五个可能的SE历时的集合包括 $0\mu s$ 、 $4\mu s$ 、 $8\mu s$ 、 $12\mu s$ 以及 $16\mu s$ 的历时。

[0126] 在方法1000的另一方面,单个信令位被包括在与数据单元(例如,数据单元330)相关联的高效率前置码(例如,高效率前置码340)的HE-SIG-A或HE-SIG-B字段中。

[0127] 图11是解说用于由发射机设备(例如,图3A和7中的发射机设备310)进行信号扩展信令的方法1100的示例的流程图。在1110,对于各自对应于不同无线站的多个数据单元,从至少三个可能的信号扩展历时(例如,五个可能的信号扩展历时)的集合中标识一信号扩展历时。在一个示例中,SE历时标识器720和/或SE多用户管理器760例如结合处理器703、存储器705、收发机706等可被用来标识信号扩展历时。

[0128] 在1115,从为多个数据单元标识的各信号扩展历时中确定最大信号扩展历时。在一个示例中,SE历时标识器720和/或SE多用户管理器760例如结合处理器703、存储器705、收发机706等可被用来确定最大信号扩展历时。

[0129] 在1120,最大信号扩展历时可被应用于多个数据单元中的每一者。在一个示例中,帧/数据单元修改器745和/或SE多用户管理器760例如结合处理器703、存储器705、收发机706等可被用来将最大信号扩展共同地应用于多个数据单元。

[0130] 在1125,多个数据单元可被输出以供传输给接收机(例如,接收机设备320)。在一个示例中,帧/数据单元通信器750例如结合处理器703、存储器705、收发机706等可被用来输出具有适当的信号扩展的多个数据单元。

[0131] 图12是解说用于由接收机设备(例如,图3A和8中的接收机设备320)进行信号扩展信令的方法1200的另一示例的流程图。在1210,从发射机设备(例如,发射机设备310)接收数据单元。在一个示例中,帧/数据单元通信器820例如结合处理器803、存储器805、收发机806等可被用来接收数据单元(例如,数据单元330)。

[0132] 在1215,确定来自三个可能的信号扩展历时(例如,五个可能的信号扩展历时)的集合的哪一信号扩展已被选择用于该数据单元。在一个示例中,SE历时确定器845例如结合处理器803、存储器805、收发机806等可被用来确定信号扩展历时(例如,SE历时860)。

[0133] 在1220,至少部分地基于信号扩展历时来标识数据单元的解码边界。在一个示例中,SE多用户管理器870和/或帧/数据单元解码器865例如结合处理器803、存储器805、收发机806等可被用来标识解码边界。

[0134] 在1225,可根据所标识的解码边界来解码数据单元。在一个示例中,帧/数据单元

解码器865例如结合处理器803、存储器805、收发机806等可被用来根据解码边界来解码数据单元。

[0135] 图13示出了解说支持信号扩展信令操作的处理系统1314的示例的框图1300。处理系统1314可实现成具有由总线1302一般化地表示的总线架构。取决于处理系统1302的具体应用和总体设计约束,总线1314可包括任何数目的互连总线和桥接器。总线1302将各种电路链接在一起,包括一个或多个处理器和/或硬件模块(由处理器1304、SE信令器710/810、以及计算机可读介质/存储器1306表示)。总线1302还可链接各种其它电路,诸如定时源、外围设备、稳压器和功率管理电路,这些电路在本领域中是众所周知的,且因此将不再进一步描述。

[0136] 处理系统1314可经由接口1308耦合至收发机1310。收发机1310被耦合至一个或多个天线1320。收发机1310可提供用于在传输介质上与各种其他装置或设备通信的手段。收发机1310可从一个或多个天线1320接收信号,可从接收到的信号中提取信息,并可向处理系统1314(具体而言是处理器1304和/或SE信令器710/810)提供所提取的信息。另外,收发机1310可从处理系统1314和/或SE信令器710/810接收信息,并可基于接收到的信息来生成将应用于一个或多个天线1320的信号。处理系统1314包括耦合到计算机可读介质/存储器1306和/或SE信令器710/810的处理器1304,SE信令器710/810在处理系统1314是发射机设备的一部分时可以是SE信令器710(图7)和/或在处理系统1314是接收机设备的一部分时可以是SE信令器810(图8)。处理器1304负责一般性处理,包括执行存储在计算机可读介质/存储器1306上的软件。该软件在由处理器1004执行时使处理系统1314执行在针对信号扩展信令的本公开中描述的各种功能。计算机可读介质/存储器1306还可被用于存储由处理器1304在执行软件时操纵的数据。SE信令器710/810可以是在处理器1304中运行的软件模块、驻留/存储在计算机可读介质/存储器1306中、是耦合至处理器1004的硬件模块、或是其某个组合。在一些情形中,处理器1304和计算机可读介质/存储器1306可被用来执行本文参考SE信令器710(图7)或SE信令器810(图8)的各组件中的一者或者描述的各功能、操作、或特征。

[0137] 例如,SE信令器710和/或一个或多个子组件(例如,SE历时标识器720、信令位设置器725、帧/数据单元修改器745、帧/数据单元通信器750、SE多用户管理器760,等等)可包括硬件(例如,一个或多个处理器1304的一个或多个处理器模块)和/或存储在计算机可读介质/存储器1306中且可由一个或多个处理器1304中的至少一者执行以执行本文描述的特殊地配置的操作的计算机可读代码或指令。

[0138] 另外,例如,SE信令器810和/或一个或多个子组件(例如,帧/数据单元通信器820、信令位标识器830、SE历时确定器845、数据码元确定器85帧/数据单元解码器865、SE多用户管理器870,等等)可包括硬件(例如,一个或多个处理器1304的一个或多个处理器模块)和/或存储在计算机可读介质/存储器1306中且可由一个或多个处理器1304中的至少一者执行以执行本文描述的特殊地配置的操作的计算机可读代码或指令。

[0139] 在信号扩展信令场景的另一方面,因为IEEE 802.11ax包括单用户和正交频分多址(OFDMA)传输(例如,多用户)两者,所以应用信号扩展的附加规则可被实现。例如,在STA的资源分配(RU)大小<20MHz时,则应用指派给20MHz的信号扩展要求。类似地,在20MHz<RU大小<=40MHz时,应用指派给40MHz的信号扩展要求。在40MHz<RU大小<=80MHz时,则应用

指派给80MHz的信号扩展要求。在80MHz<RU大小<=160MHz时，则应用指派给160MHz的信号扩展要求。如果多个RU被指派给同一STA（例如，20MHz频带中的5MHz，以及40MHz频带中的10MHz），则所有RU的总聚集大小（例如，15MHz）被用来确定信号扩展要求。

[0140] 这些装置和方法在详细描述中进行描述并在附图中由包括各种框、模块、组件、电路、步骤、过程、算法等各种元件来解说。这些元件或其任何部分独立地或与其他组件和/或功能相组合地可以使用电子硬件、计算机软件或它们的任何组合来实现、此类元素是实现成硬件还是软件取决于具体应用和加诸于整体系统上的设计约束。在一方面，本文中使用的术语“组件”可以是构成系统的诸部分之一，且可以被划分成其他组件。

[0141] 作为示例，元素、或元素的任何部分、或者元素的任何组合可用包括一个或多个处理器的“处理系统”来实现。处理器可包括被设计成执行本文所描述功能的通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或其他可编程逻辑组件、分立的门或晶体管逻辑、分立的硬件组件、或其任何组合、或任何其他合适的组件。通用处理器可以是微处理器，但在替换方案中，处理器可以是任何常规的处理器、控制器、微控制器、或状态机。处理器还可以被实现为计算组件的组合，例如DSP与微处理器的组合、多个微处理器、与DSP协同的一个或多个微处理器、或任何其他此类配置。

[0142] 处理系统中的一个或多个处理器可以执行软件。软件应当被宽泛地解释成意为指令、指令集、代码、代码段、程序代码、程序、子程序、软件模块、应用、软件应用、软件包、例程、子例程、对象、可执行件、执行的线程、规程、函数等，无论其是用软件、固件、中间件、微代码、硬件描述语言、还是其他术语来述及皆是如此。软件可驻留在瞬态或非瞬态计算机可读介质上。作为示例，非瞬态计算机可读介质可包括：磁存储设备（例如，硬盘、软盘、磁条）、光盘（例如，压缩盘(CD)、数字多用盘(DVD)）、智能卡、闪存设备（例如，记忆卡、记忆棒、钥匙驱动器）、随机存取存储器(RAM)、静态RAM(SRAM)、动态RAM(DRAM)、同步动态RAM(SDRAM)；双倍数据率RAM(DDRAM)、只读存储器(ROM)、可编程ROM(PROM)、可擦式PROM(EPROM)、电可擦式PROM(EEPROM)、通用寄存器、或者任何其他合适的用于存储软件的非瞬态介质。

[0143] 处理系统内的各种互连可被示为总线或单个信号线。每条总线可替换地是单信号线，而每条单信号线可替换地是总线，并且单线或总线可表示用于各元件之间的通信的大量物理或逻辑机制中的任一个或多个。本文所描述的在各种总线上提供的任何信号可以与其他信号进行时间复用并且在一条或多条共用总线上提供。

[0144] 提供了本公开的各个方面以使本领域普通技术人员能够实践本发明。对本公开通篇给出的各实现的示例的各种修改对于本领域技术人员而言将是显而易见的，并且本文中公开的概念可扩展到其他磁性存储设备。由此，权利要求并非旨在限定于本公开的各个方面，而是要被给予与权利要求的语言相一致的完全范围。本公开中通篇描述的各实现的示例的各个组件的所有结构和功能上为本领域普通技术人员所知或将来所知的等效方案通过应用明确纳入于此，且意在被权利要求书所涵盖。此外，本文中所公开的任何内容都并非旨在贡献给公众，无论这样的公开是否在权利要求书中被显式地叙述。权利要求的任何要素都不应当在35U.S.C. §112(f)的规定下来解释，除非该要素是使用短语“用于……的装置”来明确叙述的或者在方法权利要求情形中该要素是使用短语“用于……的步骤”来叙述的。

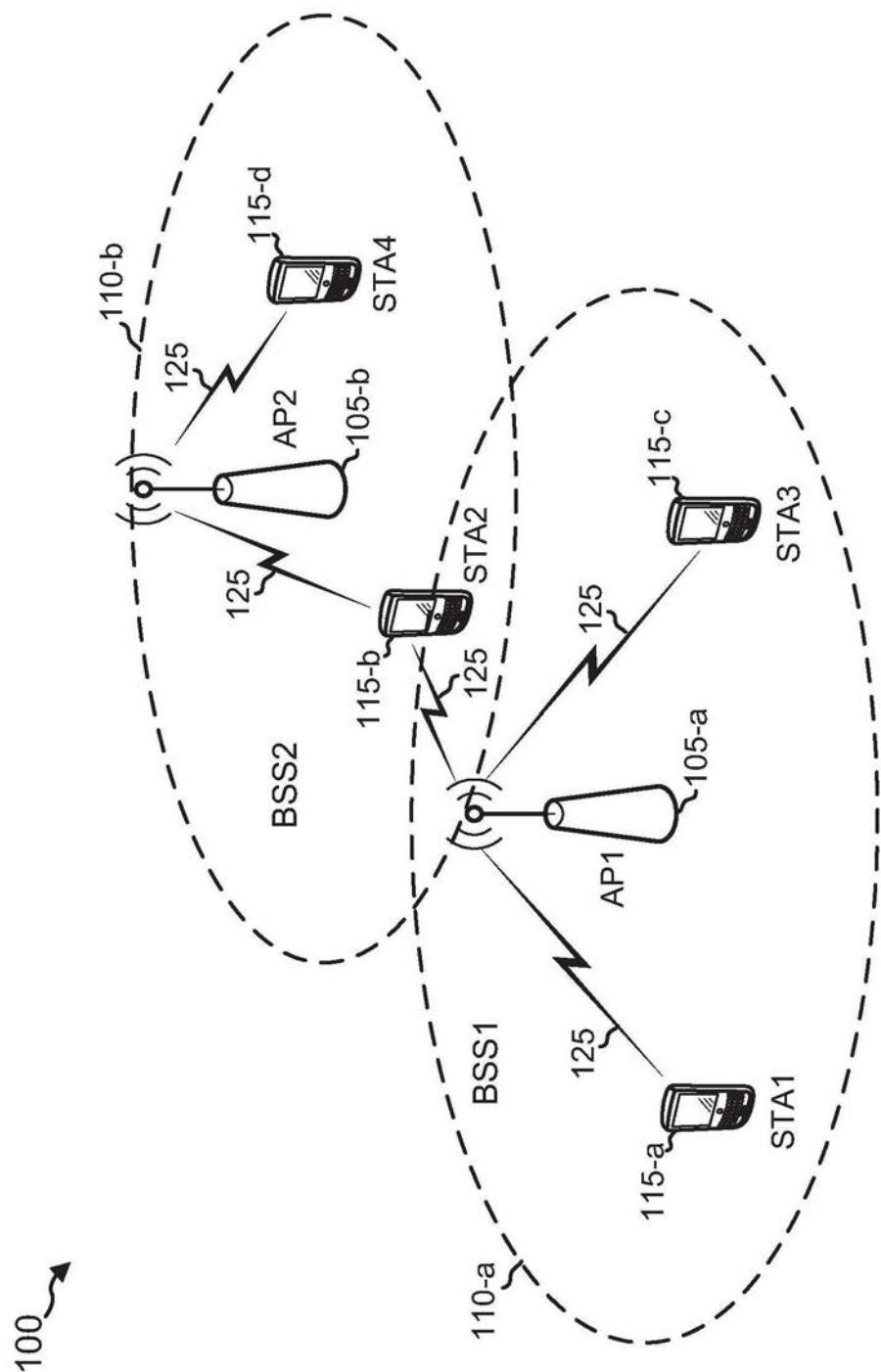


图1

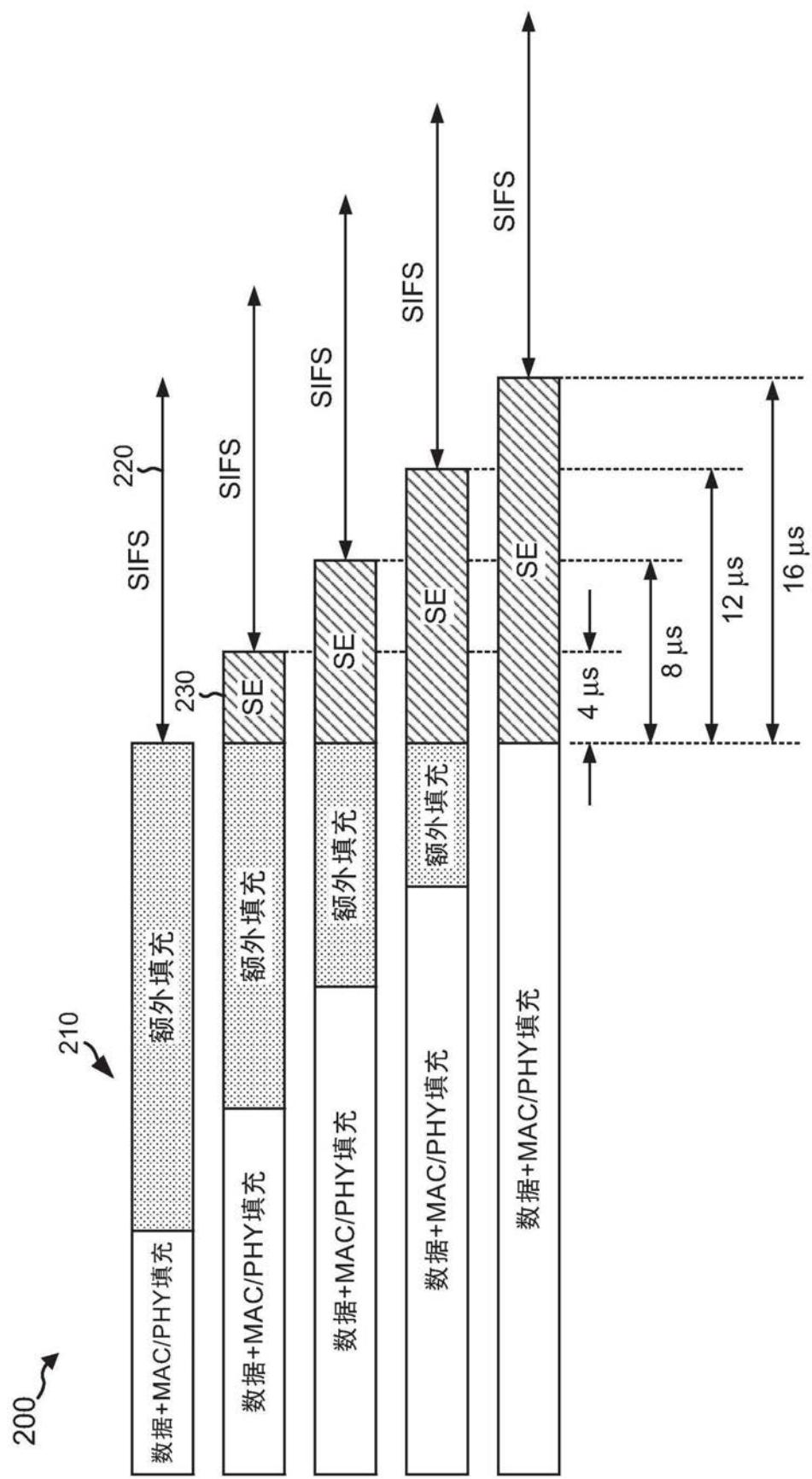


图2

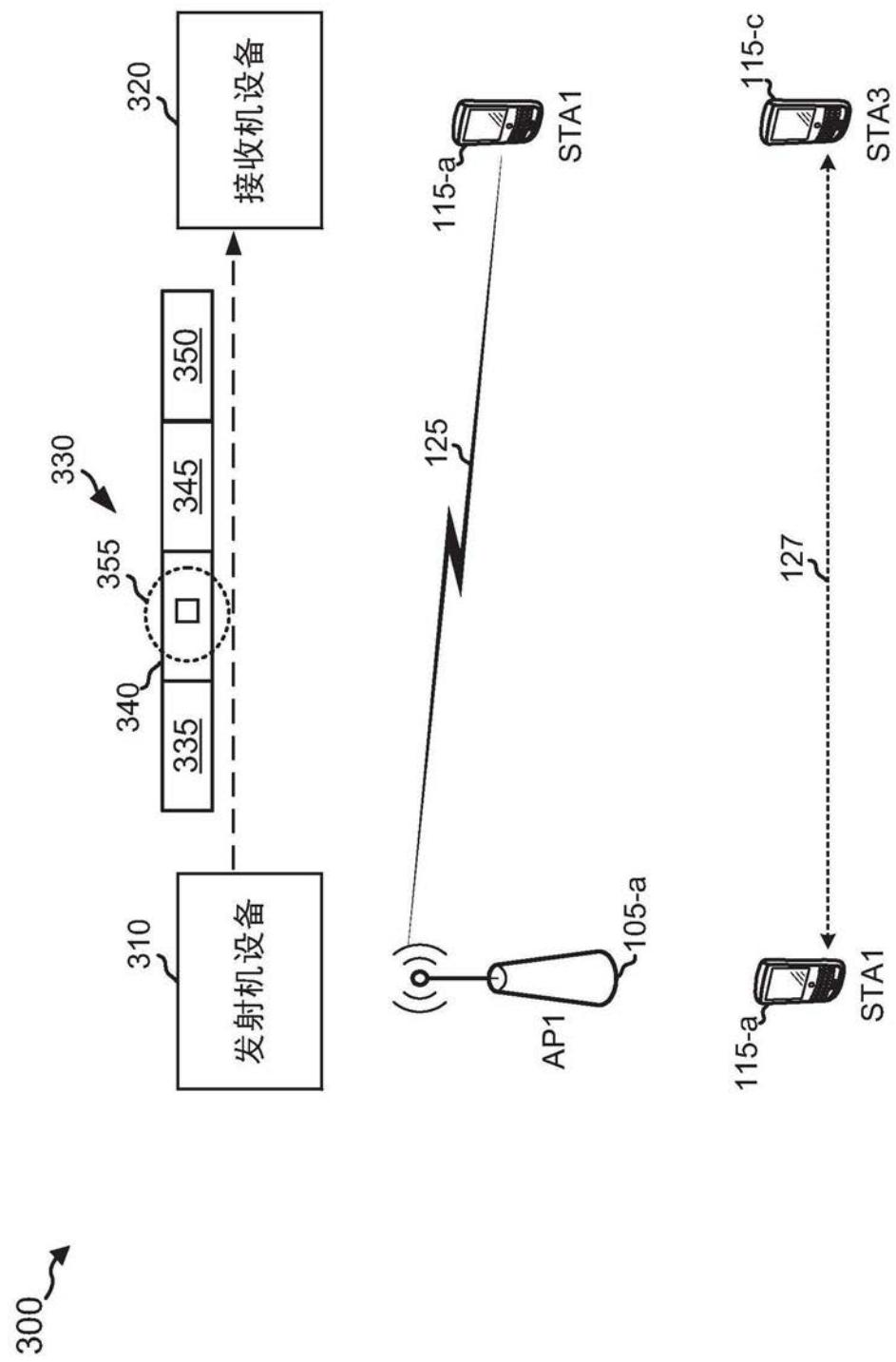


图3A

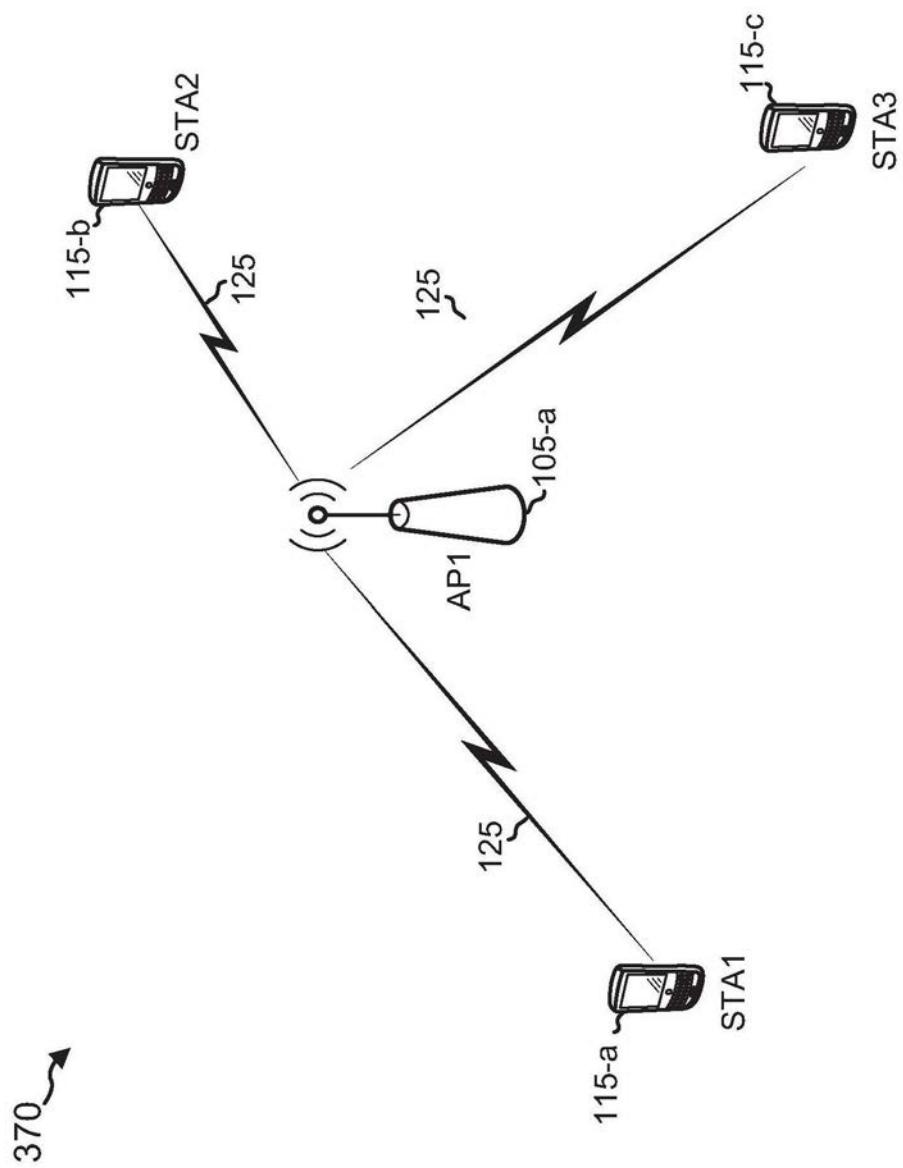


图3B

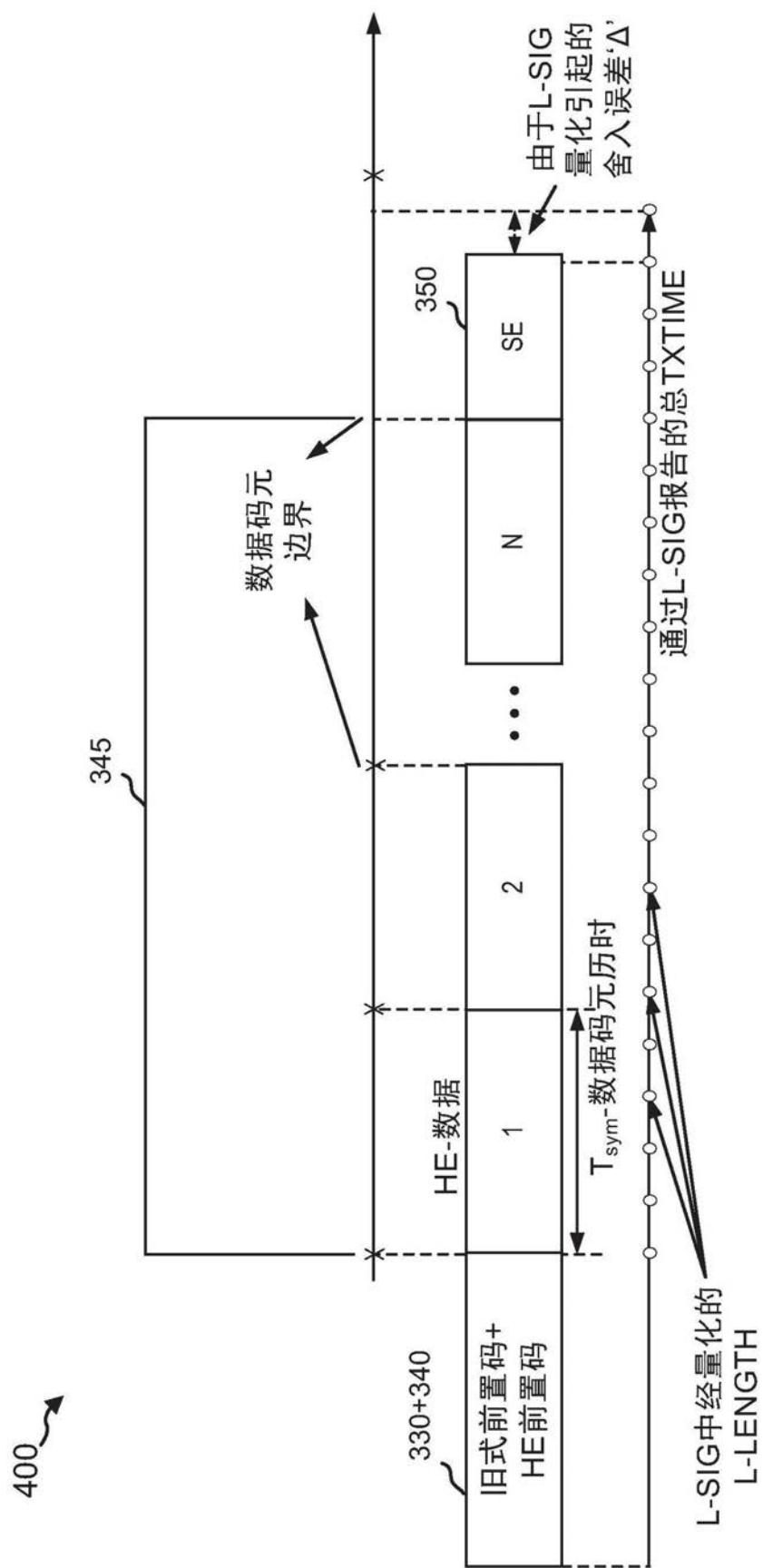


图4A

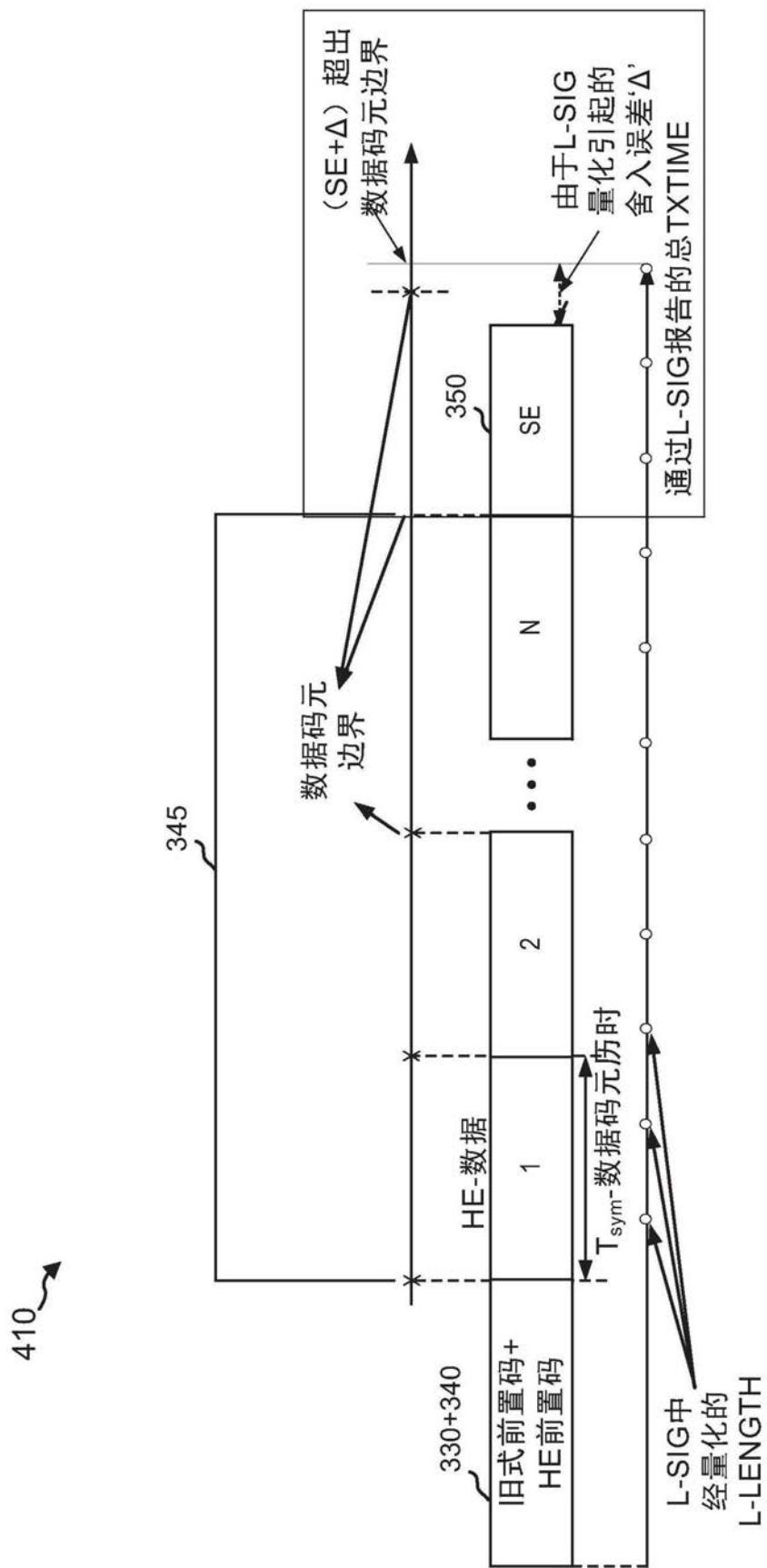


图4B

500 ↗

$a$	最后码元中有用位的比率	信号扩展 (在存在时)
1	~0.25	4μs
2	~0.5	8μs
3	~0.75	12μs
4	1	16μs

图5

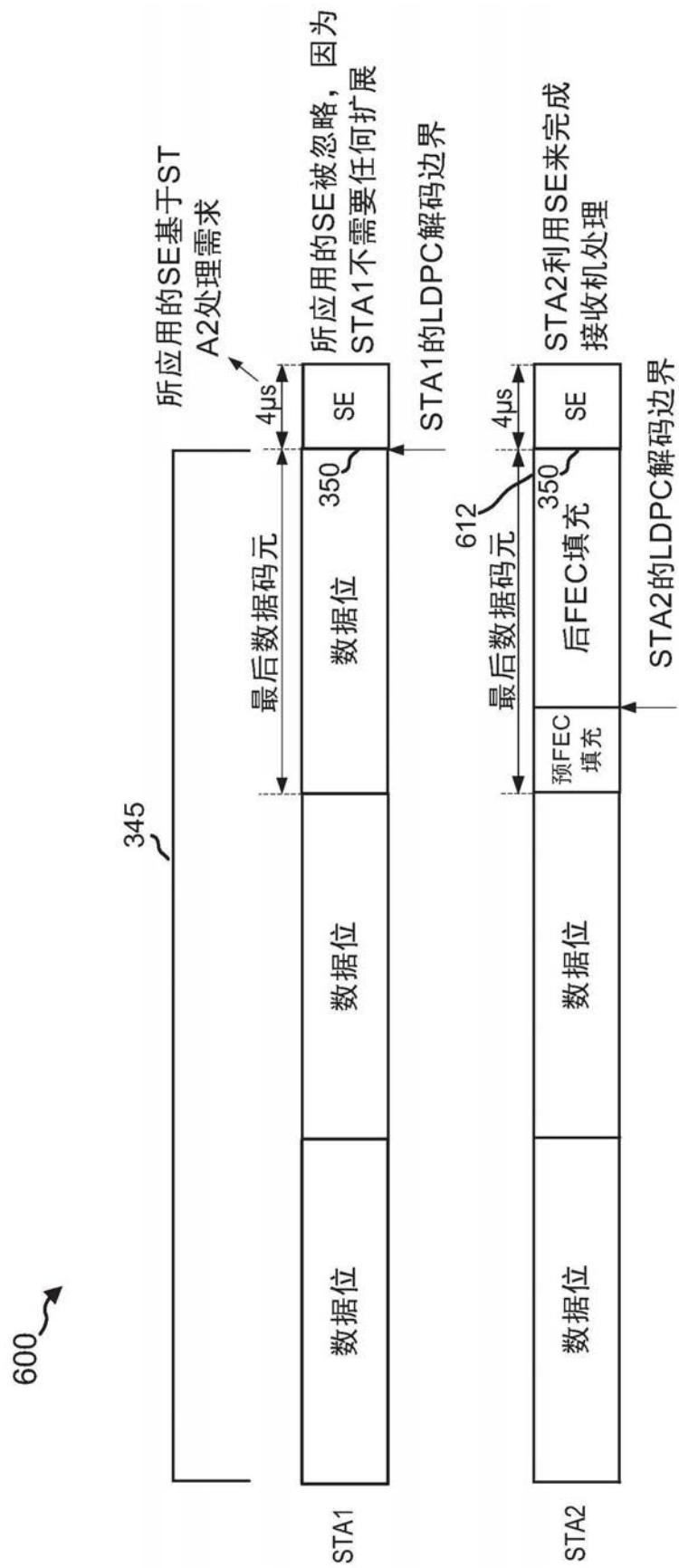


图6A

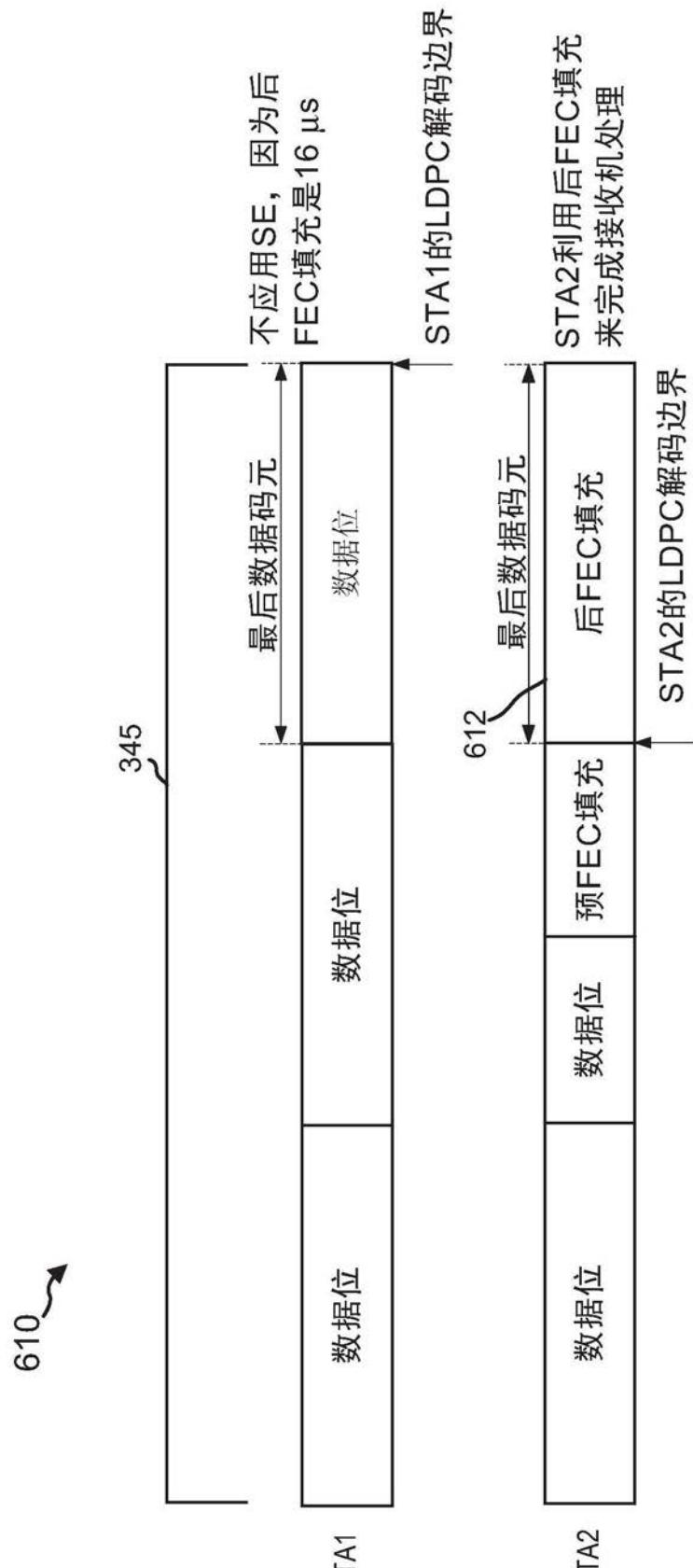


图6B

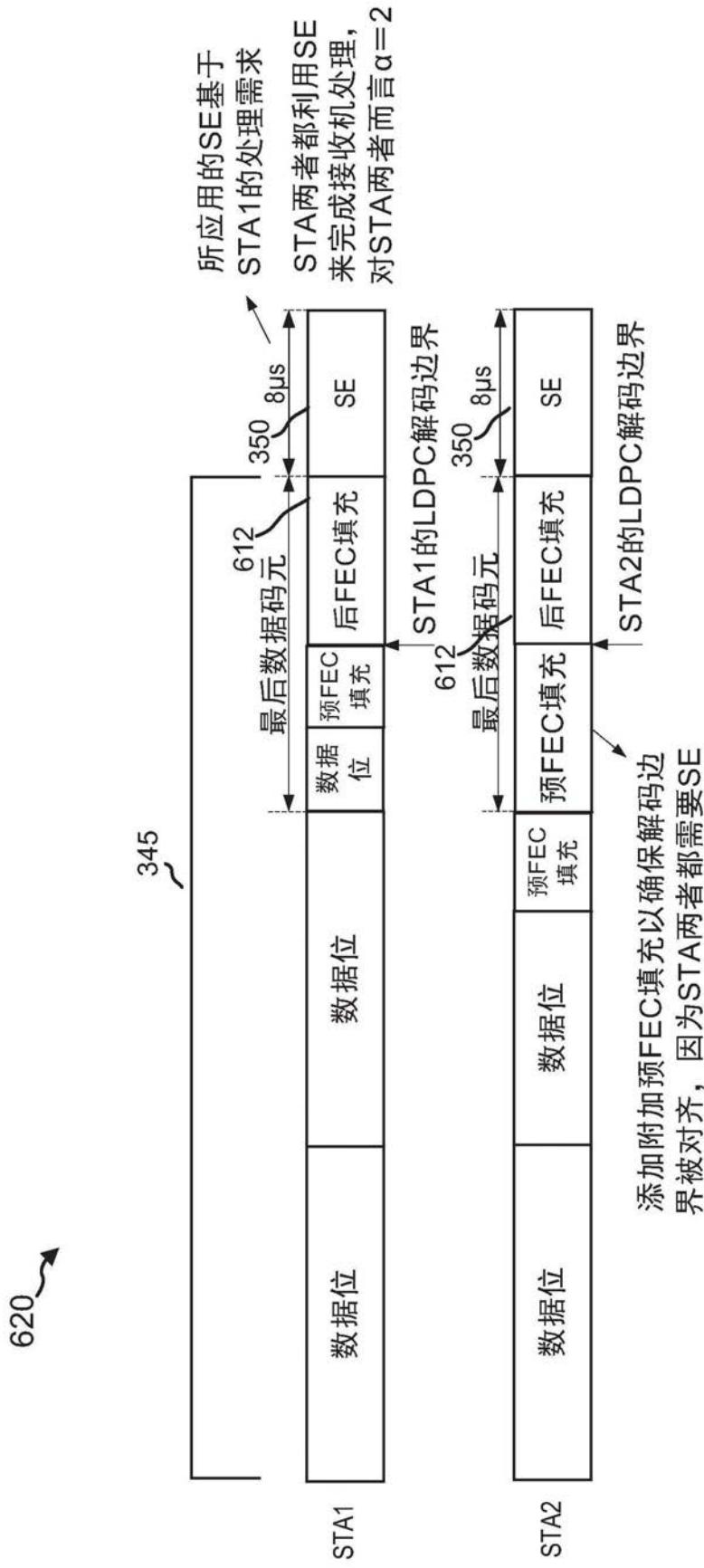


图6C

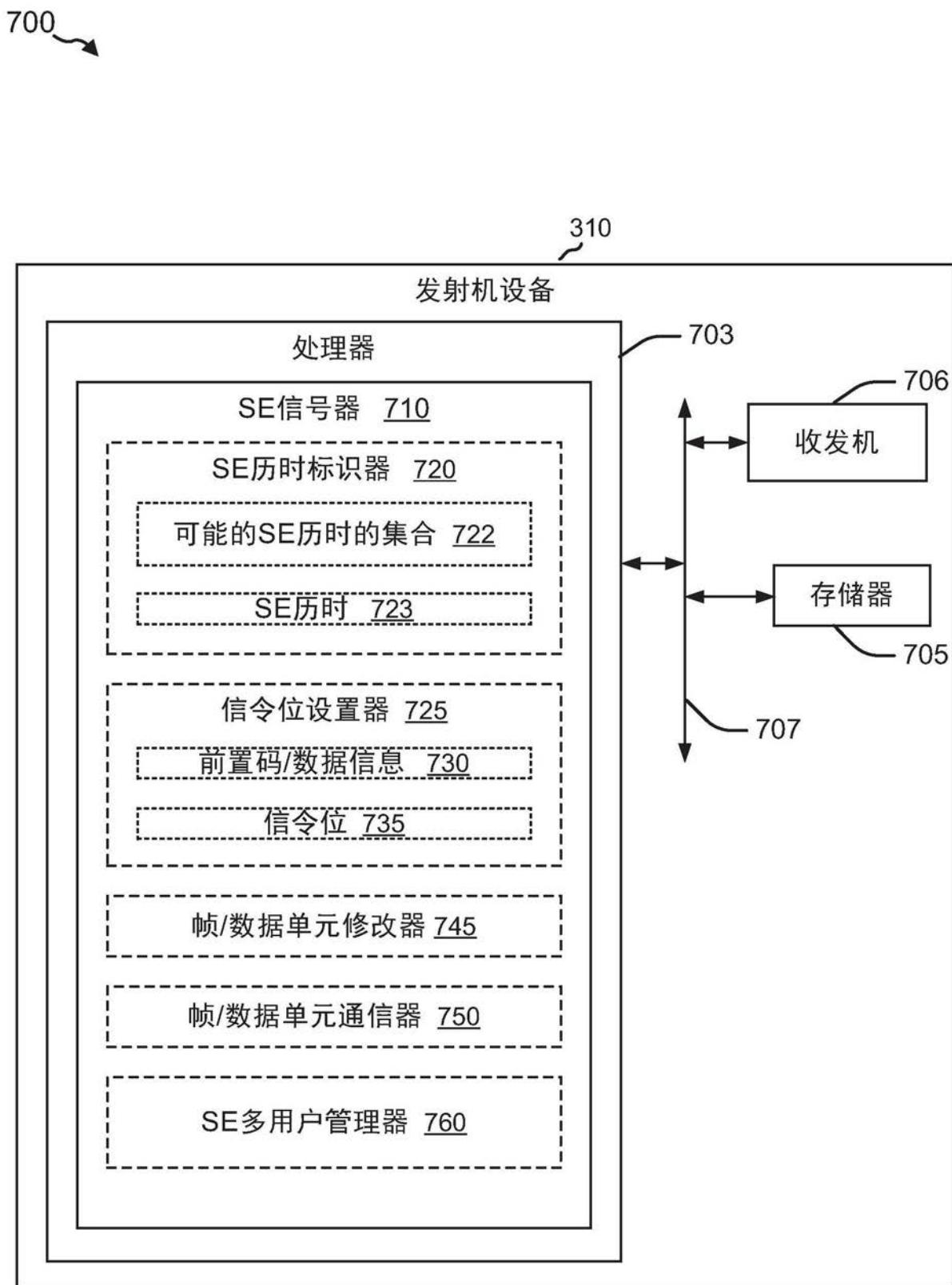


图7

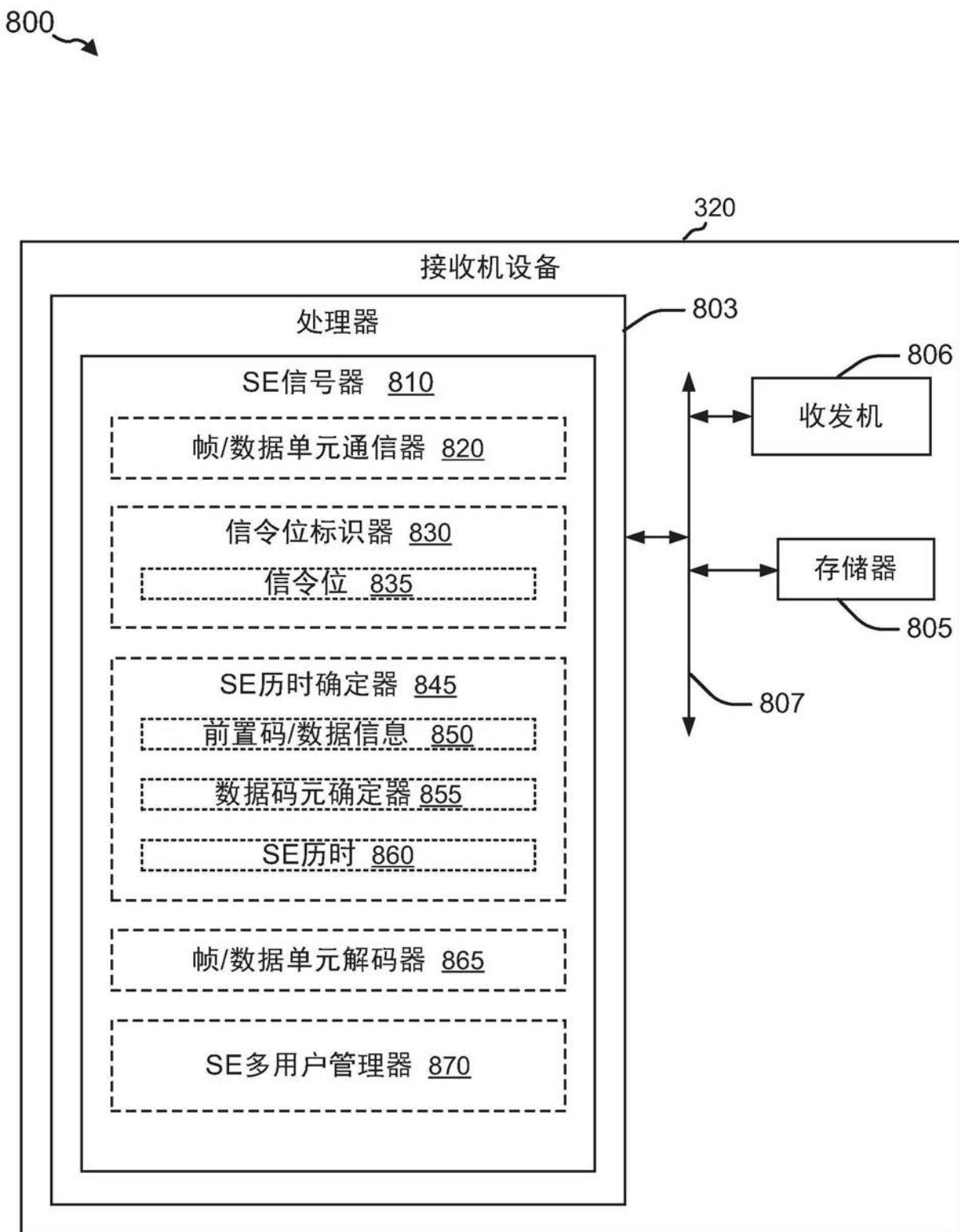


图8

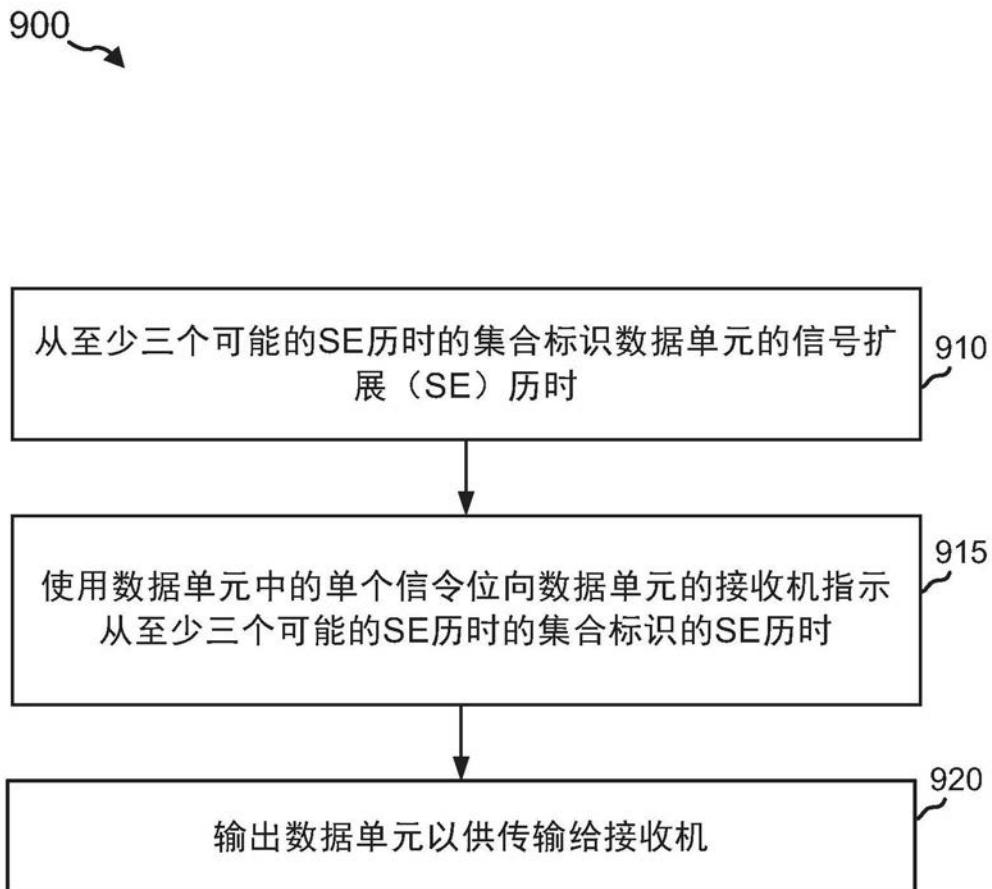


图9

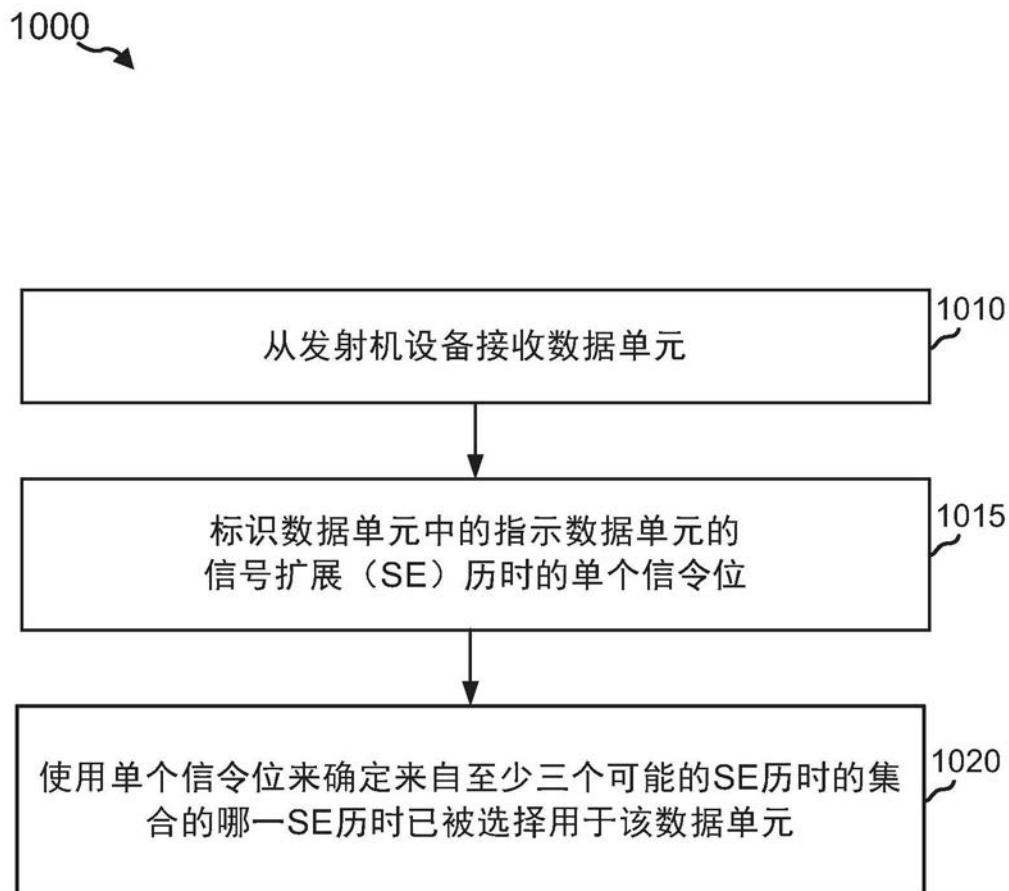


图10

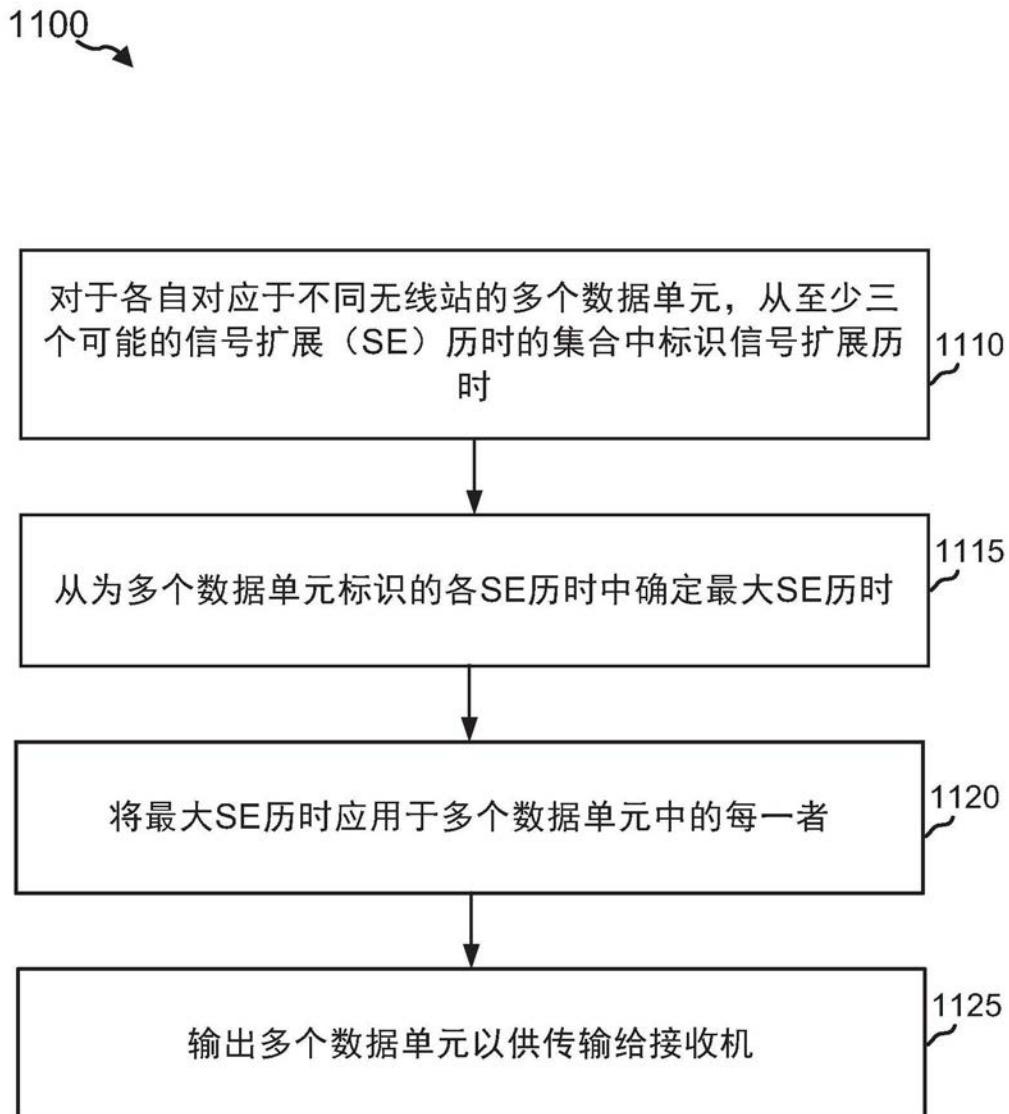


图11

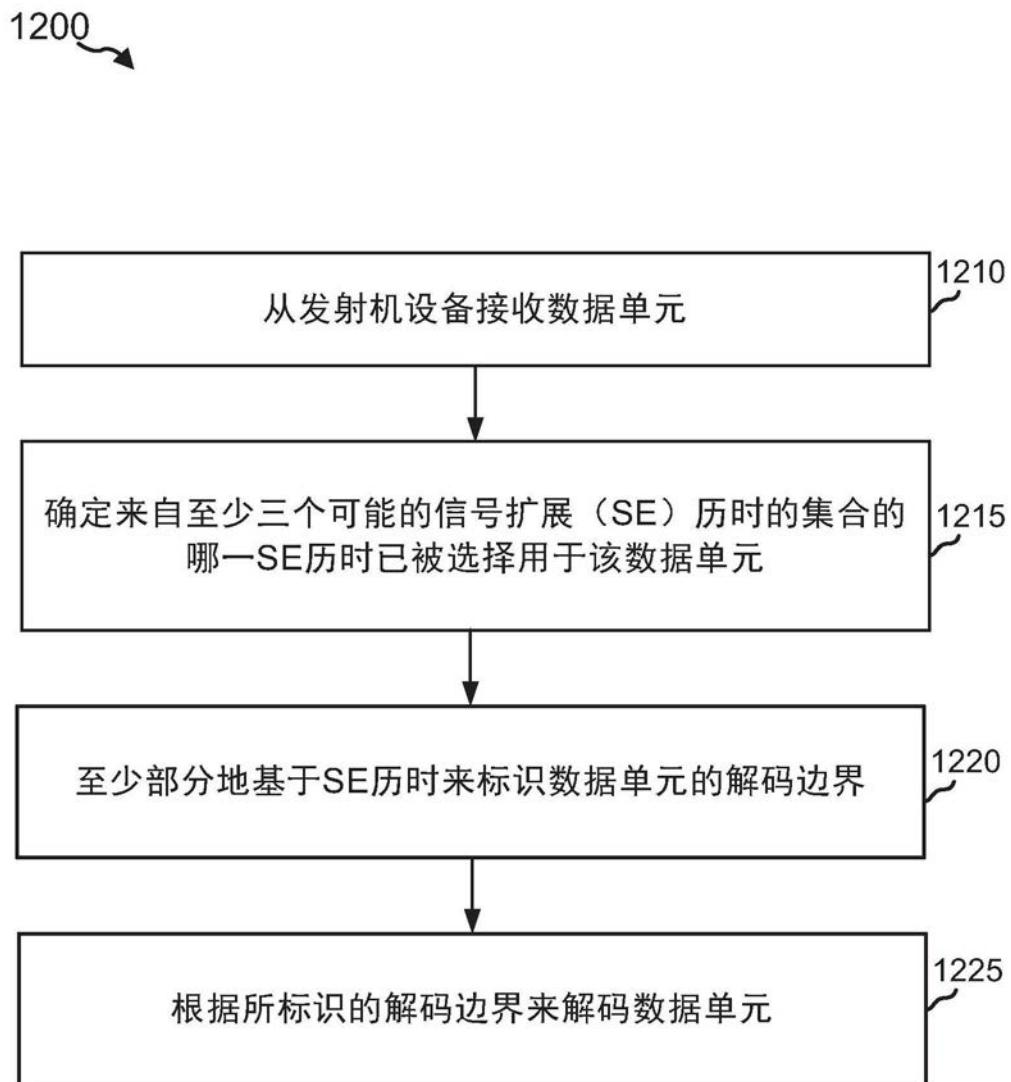


图12

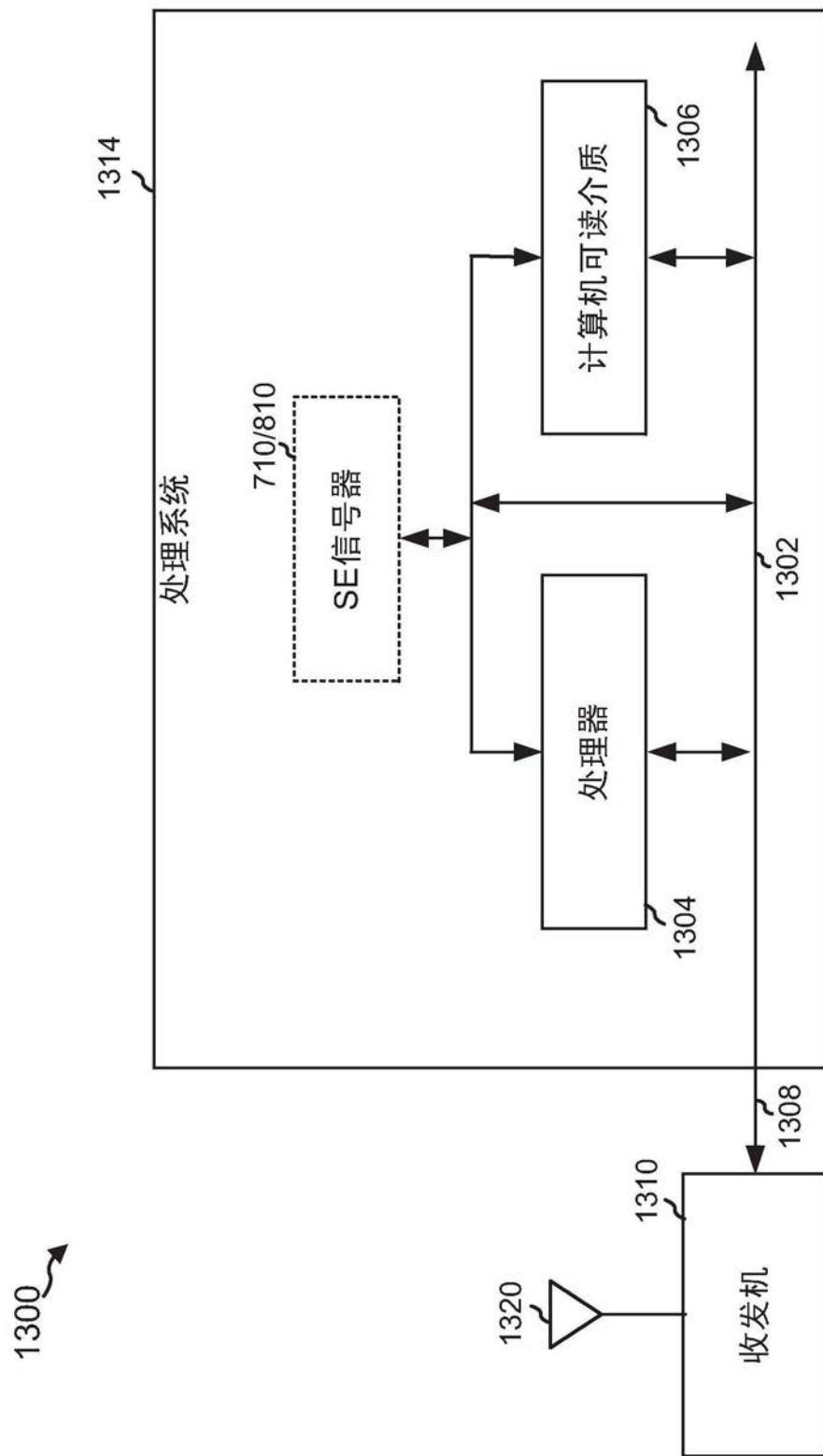


图13