(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101919192 B
(45)授权公告日 2015.01.28

(21)申请号 200880123168.4
(22)申请日 2008.09.18
(30)优先权数据
0720723.6 2007.10.23 GB
0721188.1 2007.10.29 GB
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2010.06.23
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2008/062460 2008.09.18
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2009/053181 EN 2009.04.30
(73)专利权人 辉达技术英国有限公司
地址 英国伦敦
(72)发明人 C·卢施 T·塔贝
(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001
代理人 臧霁晨 李家麟
(51)Int.Cl.
H04L 1/00(2006.01)
H04L 1/20(2006.01)

(56)对比文件
US 2003/123559 A1,2003.07.03,
EP 1533966 A2,2005.05.25,
CN 1684457 A,2005.10.13,
EP 1761097 A2,2007.03.07,
CN 1930801 A,2007.03.14,
US 2007242770 A1,2007.10.18,

审查员 高旭

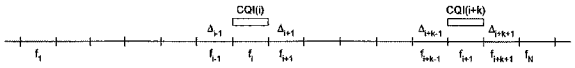
权利要求书10页 说明书17页 附图2页

(54)发明名称

报告信道质量信息

(57)摘要

本发明提供了用于为无线通信系统中的信道传送信道质量数据的方法及对应的接收机。所述方法包括确定用于所述信道内的频率间隔的信道质量度量、基于所述被确定的度量选择频率间隔的集合,并且传送用于所述集合的一个或者多个信道质量指示符。本发明也提供了基于从接收机反馈回来的这种信道质量指示符在信道上传送的方法,以及对应的发射机。



CN 101919192 B

1. 一种为无线通信系统中的信道传送信道质量数据的方法，所述方法包括：

确定多个度量，每个所述度量基于处于所述信道内的相应的频率位置的多个频率间隔中的相应的一个的信道质量信息；

基于所述度量选择 M 多个频率间隔；

确定 M 个由 K+1 个频率间隔构成的不相交的集合，每个所述集合包括对应于所述 M 个频率间隔的频率间隔中的相应的一个以及紧密围绕所述 M 个频率间隔的 K 个频率间隔，其中 K 基于频率间隔之间的相关性的估计；

传送所述 M 个频率间隔的频率位置；并且

传送用于所述 M 个由 K+1 个频率间隔构成的集合的相同的信道质量指示符。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，其中基于频率间隔之间的相关性的预先确定的估计来预先选择 K。

3. 根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，其中所述方法包括在系统设计时确定频率间隔之间的相关性的所述预先确定的估计，以及依据所述相关性预先选择 K 的步骤。

4. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，其中 K 在特定的信道条件下基于以平均测量为基础的标准，所述平均测量提供频率间隔之间的相关性的估计。

5. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述方法包括基于信道条件获得频率间隔之间的相关性的估计，并且依据所述相关性选择 K。

6. 根据权利要求 1、2、3、4 或 5 所述的方法，其特征在于，其中所述估计是频率间隔之间的信道质量指示符的相关性的估计。

7. 根据权利要求 1-5 中任意一项权利要求所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

传送指示被传送的信道质量信息是否将被用于调度与所述 M 个优选的信道指示符的频率间隔相邻的频率间隔的指示符。

8. 根据权利要求 1-5 中任意一项权利要求所述的方法，其特征在于，所述被选择的频率间隔是基于选择标准的 M 个优选的间隔。

9. 根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述选择标准包括对具有最高信道质量指示符值的 M 个频率间隔的选择。

10. 根据权利要求 1-5 中任意一项权利要求所述的方法，其特征在于，所述方法还包括传送用于系统带宽或者用于操作的带宽的平均的信道质量指示符信息。

11. 根据权利要求 10 所述的方法，其特征在于，所述方法包括：

相对于用于系统带宽或者用于操作的带宽的所述平均的信道质量指示符信息对所述相同的信道质量指示符信息差分编码；并且

以差分编码的形式传送所述相同的信道质量指示符信息。

12. 一种为无线通信系统中的信道传送信道质量数据的方法，所述方法包括：

确定多个度量，每个所述度量基于多个频率间隔中的相应的一个的信道质量信息；

基于所述度量选择 M 多个频率间隔；

传送所述 M 个频率间隔的频率位置；并且

传送用于 3M 个频率间隔的相同的信道质量指示符，所述 3M 个频率间隔包括所述 M 个频率间隔以及与所述 M 个频率间隔中的那些频率间隔相邻的 2M 个频率间隔。

13. 根据权利要求 12 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

传送指示被传送的信道质量信息是否将被用于调度与所述 M 个优选的信道指示符的频率间隔相邻的频率间隔的指示符。

14. 根据权利要求 12 或 13 所述的方法，其特征在于，所述被选择的频率间隔是基于选择标准的 M 个优选的间隔。

15. 根据权利要求 14 所述的方法，其特征在于，所述选择标准包括对具有最高信道质量指示符值的 M 个频率间隔的选择。

16. 根据权利要求 14 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括传送用于系统带宽或者用于操作的带宽的平均的信道质量指示符信息。

17. 根据权利要求 16 所述的方法，其特征在于，所述方法包括 ：

相对于用于系统带宽或者用于操作的带宽的所述平均的信道质量指示符信息对所述相同的信道质量指示符信息差分编码 ；并且

以差分编码的形式传送所述相同的信道质量指示符信息。

18. 一种为无线通信系统中的信道传送信道质量数据的方法，所述方法包括 ：

确定多个度量，每个所述度量基于处于所述信道内的相应的频率位置的多个频率间隔中的相应的一个的信道质量信息 ；

基于所述度量选择 M 多个频率间隔 ；

确定一组 K 个频率间隔，每个所述频率间隔在从所述 M 个频率间隔中的一个的频率间隔起的规定数量的频率位置内 ；

传送所述 M 个频率间隔的频率位置 ；并且

传送用于 M+K 个频率间隔的相同的信道质量指示符，所述 M+K 个频率间隔包括所述 M 个频率间隔以及所述 K 个频率间隔的组中的频率间隔。

19. 根据权利要求 18 所述的方法，其特征在于，基于频率间隔之间的相关性的预先确定的估计来预先选择 K。

20. 根据权利要求 18 所述的方法，其特征在于，K 在特定的信道条件下基于以平均测量为基础的标准，所述平均测量提供频率间隔之间的相关性的估计。

21. 根据权利要求 18 所述的方法，其特征在于，所述方法包括基于信道条件获得频率间隔之间的相关性的估计，并且依据所述相关性选择 K。

22. 根据权利要求 18 所述的方法，其特征在于，估计是频率间隔之间的信道质量指示符的相关性的估计。

23. 根据权利要求 18-22 中任意一项权利要求所述的方法，其特征在于，所述方法还包括 ：

传送指示被传送的信道质量信息是否将被用于调度与所述 M 个优选的信道指示符的频率间隔相邻的频率间隔的指示符。

24. 根据权利要求 18-22 中任意一项权利要求所述的方法，其特征在于，所述被选择的频率间隔是基于选择标准的 M 个优选的间隔。

25. 根据权利要求 24 所述的方法，其特征在于，所述选择标准包括对具有最高信道质量指示符值的 M 个频率间隔的选择。

26. 根据权利要求 18-22 中任意一项权利要求所述的方法，其特征在于，所述方法还包括传送用于系统带宽或者用于操作的带宽的平均的信道质量指示符信息。

27. 根据权利要求 26 所述的方法，其特征在于，所述方法包括 ：

相对于用于系统带宽或者用于操作的带宽的所述平均的信道质量指示符信息对所述相同的信道质量指示符信息差分编码 ；并且

以差分编码的形式传送所述相同的信道质量指示符信息。

28. 一种为无线通信系统中的信道传送信道质量数据的方法，所述方法包括 ：

为处于所述信道内的相应的频率位置的多个频率间隔中的每一个确定相应的信道质量度量 ；

依据所述确定的信道质量度量，形成 M 多个优选的不相交的集合，每个所述集合由 K 个相邻的频率间隔构成，其中 K 是基于频率间隔之间的相关性的预先确定的估计 ；

传送所述 M 个优选的集合的频率位置 ；

传送用于所述 M 个集合的频率间隔的相同的信道质量指示符。

29. 根据权利要求 28 所述的方法，其特征在于，K 在特定的信道条件下基于以平均测量为基础的标准，所述平均测量提供频率间隔之间的相关性的估计。

30. 根据权利要求 28 所述的方法，其特征在于，所述方法包括基于信道条件获得频率间隔之间的相关性的估计，并且依据所述相关性选择 K。

31. 根据权利要求 28 所述的方法，其特征在于，所述估计是频率间隔之间的信道质量指示符的相关性的估计。

32. 根据权利要求 28 所述的方法，其特征在于，其中所述方法包括在系统设计时确定频率间隔之间的相关性的所述预先确定的估计，以及依据所述相关性预先选择所述 K 的大小的步骤。

33. 根据权利要求 28-32 中任意一项权利要求所述的方法，其特征在于，其中所述估计是频率间隔之间的信道质量指示符的相关性的估计。

34. 根据权利要求 28-32 中任意一项权利要求所述的方法，其特征在于，所述方法还包括 ：

传送指示被传送的信道质量信息是否将被用于调度与所述 M 个优选的信道指示符的频率间隔相邻的频率间隔的指示符。

35. 根据权利要求 28-32 中任意一项权利要求所述的方法，其特征在于，其中被选择的频率间隔是基于选择标准的 M 个优选的间隔。

36. 根据权利要求 35 所述的方法，其特征在于，其中所述选择标准包括对具有最高信道质量指示符值的 M 个频率间隔的选择。

37. 根据权利要求 28-32 中任意一项权利要求所述的方法，其特征在于，所述方法还包括传送用于系统带宽或者用于操作的带宽的平均的信道质量指示符信息。

38. 根据权利要求 37 所述的方法，其特征在于，所述方法包括 ：

相对于用于系统带宽或者用于操作的带宽的所述平均的信道质量指示符信息对所述相同的信道质量指示符信息差分编码 ；并且

以差分编码的形式传送所述相同的信道质量指示符信息。

39. 一种用户设备，所述用户设备包括 ：

接收机，所述接收机用于接收无线通信系统中到来的信道 ；

计算模块，所述计算模块被布置为确定多个度量，每个所述度量基于处于所述信道内

的相应的频率位置的多个频率间隔中的相应的一个的信道质量信息；

选择模块，所述选择模块被布置为基于所述度量选择 M 多个频率间隔并且确定 M 个由 K+1 个频率间隔构成的不相交的集合，每个集合包括对应于所述 M 个频率间隔的频率间隔中的相应的一个以及紧密围绕所述 M 个频率间隔的 K 个频率间隔，其中 K 基于频率间隔之间的相关性的估计；

发射机，所述发射机被布置为传送所述 M 个频率间隔的频率位置，以及传送用于所述 M 个由 K+1 个频率间隔构成的集合的相同的信道质量指示符。

40. 根据权利要求 39 所述的用户设备，其特征在于，其中基于频率间隔之间的相关性的预先确定的估计来预先选择所述 K。

41. 根据权利要求 39 所述的用户设备，其特征在于，其中所述选择模块被布置为基于信道条件提供频率间隔之间的相关性的估计，并且依据所述相关性选择 K。

42. 根据权利要求 39、40 或者 41 所述的用户设备，其特征在于，其中所述估计是频率间隔之间的信道质量指示符的相关性的估计。

43. 一种用户设备，所述用户设备包括：

接收机，所述接收机用于接收无线通信系统中到来的信道；

计算模块，所述计算模块被布置为为处于所述信道内的相应的频率位置的多个频率间隔中的每一个确定相应的信道质量度量；

选择模块，所述选择模块被布置为依据所述确定的信道质量度量形成 M 多个优选的不相交的集合，每个所述集合由 K 个相邻的频率间隔构成，其中 k 基于频率间隔之间的相关性的预先确定的估计；以及

发射机，所述发射机被布置为传送所述 M 个优选的集合的频率位置以及传送用于所述 M 个集合的频率间隔的相同的信道质量指示符。

44. 根据权利要求 43 所述的用户设备，其特征在于，其中基于频率间隔之间的信道质量指示符的相关性的预先确定的估计来预先选择所述 K 的大小。

45. 根据权利要求 43 所述的用户设备，其特征在于，其中所述选择模块被布置为基于信道条件提供频率间隔之间的相关性的估计，并且依据所述相关性选择所述集合的大小。

46. 根据权利要求 43 所述的用户设备，其特征在于，基于频率间隔之间的相关性的预先确定的估计来预先选择 K。

47. 根据权利要求 43 所述的用户设备，其特征在于，所述选择模块被布置为基于信道条件提供频率间隔之间的相关性的估计，并且依据所述相关性选择 K。

48. 根据权利要求 43 所述的用户设备，其特征在于，所述估计是频率间隔之间的信道质量指示符的相关性的估计。

49. 一种在无线通信系统中使用从接收机反馈回来的信道质量数据进行传送的方法，所述方法包括：

在包括处于相应的频率位置的多个频率间隔的无线信道上将信号传送到所述接收机；

接收频率间隔的优选的不相交的集合的位置，每个集合的频率间隔在彼此的预先确定数量的频率位置内，并且 K 的大小基于频率间隔之间的相关性的预先确定的估计，基于在所述信道上被接收的所述信号将所述位置从所述接收机传送回去；

接收用于所述集合的相同的信道质量指示符，基于在所述信道上被接收的所述信号将所述信道质量指示符从所述接收机传送回去；

利用所述相同的信道质量指示符以调度所述集合内的所述多个频率间隔上的随后的传输。

50. 根据权利要求 49 所述的方法，其特征在于，其中所述估计是频率间隔之间的信道质量指示符的相关性的估计。

51. 根据权利要求 49 或 50 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

传送指示被传送的信道质量信息是否将被用于调度与 M 个优选的信道指示符的频率间隔相邻的频率间隔的指示符。

52. 根据权利要求 49 或 50 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括传送用于系统带宽或者用于操作的带宽的平均的信道质量指示符信息。

53. 一种在无线通信系统中使用的发射机，所述发射机包括：

传输装置，所述传输装置用于在包括处于相应的频率位置的多个频率间隔的无线信道上将信号传送到接收机；以及

接收装置，所述接收装置用于接收频率间隔的优选的不相交的集合的位置，每个集合的 K 个相邻频率间隔在彼此的预先确定数量的频率位置内并且所述 K 的大小基于频率间隔之间的相关性的预先确定的估计，并且用于接收用于所述集合的相同的信道质量指示符，基于所述传输从所述接收机将所述位置以及所述信道质量指示符传送回去；

调度装置，所述调度装置被配置为利用所述相同的信道质量指示符以调度所述集合的频率间隔上的随后的传输。

54. 根据权利要求 53 所述的发射机，其特征在于，其中所述估计是频率间隔之间的信道质量指示符的相关性的预先确定的估计。

55. 一种为无线通信系统中的信道传送信道质量数据的方法，所述方法包括：

确定多个信道质量指示符，每个所述信道质量指示符对应于处于所述信道内的相应的频率位置的多个频率间隔中的相应的一个，对于所述信道存在总数个频率间隔以及对应的信道质量指示符；

选择 M 多个优选的信道质量指示符；

传送所述优选的 M 个信道质量指示符的频率位置；并且

传送平均的信道质量指示符信息，所述平均的信道质量指示符信息基于所述优选的 M 个信道质量指示符并且基于附加的信道质量指示符，每个所述附加的信道质量指示符对应于从所述 M 个优选的信道质量指示符中的一个的频率间隔起的规定数量的频率位置内的频率间隔，但是基于少于所述总数个信道质量指示符；

其中所述规定的数量基于频率间隔之间的相关性的估计。

56. 根据权利要求 55 所述的方法，其特征在于，其中基于频率间隔之间的相关性的预先确定的估计来预先选择所述规定的数量。

57. 根据权利要求 56 所述的方法，其特征在于，其中所述方法包括在系统设计时确定频率间隔之间的相关性的所述预先确定的估计，以及依据所述估计预先选择所述规定的数量的步骤。

58. 根据权利要求 55 所述的方法，其特征在于，所述方法包括基于信道条件获得频率

间隔之间的相关性的估计，并且依据所述相关性选择所述规定的数量。

59. 根据权利要求 55、56、57 或者 58 所述的方法，其特征在于，其中所述估计是频率间隔之间的信道质量指示符的相关性的估计。

60. 根据权利要求 55、56、57 或者 58 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

传送指示被传送的信道质量信息是否将被用于调度与所述 M 个优选的信道指示符的频率间隔相邻的频率间隔的指示符。

61. 根据权利要求 55、56、57 或者 58 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括传送用于系统带宽或者用于操作的带宽的平均的信道质量指示符信息。

62. 一种用户设备，所述用户设备包括：

接收机，所述接收机用于接收无线通信系统中到来的信道；

计算模块，所述计算模块被布置为确定多个信道质量指示符，每个所述信道质量指示符对应于处于所述信道内的相应的频率位置的多个频率间隔中的相应的一个，对于所述信道存在总数个频率间隔以及对应的信道质量指示符；

选择模块，所述选择模块被布置为选择 M 多个优选的信道质量指示符；

发射机，所述发射机被布置为传送所述优选的 M 个信道质量指示符的频率位置，传送平均的信道质量指示符信息，所述平均的信息基于所述优选的 M 个信道质量指示符并且基于附加的信道质量指示符，每个所述附加的信道质量指示符对应于从所述 M 个优选的信道质量指示符中的一个的频率间隔起的规定数量的频率位置内的频率间隔，但是基于少于所述总数个信道质量指示符，其中所述规定的数量基于频率间隔之间的相关性的估计。

63. 根据权利要求 62 所述的用户设备，其特征在于，其中基于频率间隔之间的相关性的预先确定的估计来预先选择所述规定的数量。

64. 根据权利要求 62 所述的用户设备，其特征在于，其中所述选择模块被布置为基于信道条件提供频率间隔之间的相关性的估计，并且依据所述相关性选择 K。

65. 根据权利要求 62、63 或者 64 所述的用户设备，其特征在于，其中所述估计是频率间隔之间的信道质量指示符的相关性的估计。

66. 一种为无线通信系统中的信道传送信道质量数据的方法，所述方法包括：

确定多个信道质量指示符，每个所述信道质量指示符对应于处于所述信道内的相应的频率位置的多个频率间隔中的相应的一个；

选择 M 多个优选的信道质量指示符；

为与所述 M 个优选的信道质量指示符中的那些频率间隔相邻的 2M 个频率间隔中的每一个，生成斜率数据，所述斜率数据使所述相邻的频率间隔的信道质量指示符与其相应的优选的频率间隔相关联；

传送所述 M 个优选的信道质量指示符的频率位置；

传送所述 M 个优选的信道质量指示符的平均值；并且

传送用于所述 2M 个相邻的频率间隔的斜率数据的平均值。

67. 根据权利要求 66 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

传送指示被传送的信道质量信息是否将被用于调度与所述 M 个优选的信道指示符的频率间隔相邻的频率间隔的指示符。

68. 根据权利要求 66 或者 67 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括传送用于系统

带宽或者用于操作的带宽的平均的信道质量指示符信息。

69. 一种为无线通信系统中的信道传送信道质量数据的方法，所述方法包括：

确定多个信道质量指示符，每个所述信道质量指示符对应于处于所述信道内的相应的频率位置的多个频率间隔中的相应的一个；

选择 M 多个优选的信道质量指示符；

传送所述 M 个优选的信道质量指示符的频率位置；

传送所述 M 个优选的信道质量指示符的平均值；并且

传送与所述 M 个优选的信道指示符中的那些信道指示符相邻的 2M 个信道质量指示符的平均值。

70. 根据权利要求 69 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

传送指示被传送的信道质量信息是否将被用于调度与所述 M 个优选的信道指示符的频率间隔相邻的频率间隔的指示符。

71. 根据权利要求 69 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括传送用于系统带宽或者用于操作的带宽的平均的信道质量指示符信息。

72. 一种为无线通信系统中的信道传送信道质量数据的方法，所述方法包括：

确定多个信道质量指示符，每个所述信道质量指示符对应于多个频率间隔中的相应的一个；

选择 M 多个优选的信道质量指示符；

传送所述 M 个优选的信道质量指示符的频率位置；并且

传送 3M 个信道质量指示符的平均值，所述 3M 个信道质量指示符包括所述 M 个优选的信道质量指示符以及与所述 M 个优选的信道指示符中的那些频率间隔相邻的频率间隔的 2M 个信道质量指示符。

73. 根据权利要求 72 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

传送指示被传送的信道质量信息是否将被用于调度与所述 M 个优选的信道指示符的频率间隔相邻的频率间隔的指示符。

74. 根据权利要求 72 或者 73 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括传送用于系统带宽或者用于操作的带宽的平均的信道质量指示符信息。

75. 一种为无线通信系统中的信道传送信道质量数据的方法，所述方法包括：

确定多个度量，每个所述度量基于处于所述信道内的相应的频率位置的多个频率间隔中的相应的一个的信道质量信息；

基于所述度量，选择 M 多个频率间隔；

确定 M 个由 K+1 个频率间隔构成的不相交的集合，每个集合包括 M 个频率间隔中的相应的一个以及紧密围绕所述 M 个频率间隔中的相应的一个的 K 个频率间隔，其中 K 基于频率间隔之间的相关性的估计；

传送 M 个信道质量指示符的频率位置；并且

传送 M 个信道质量指示符，每个信道质量指示符被传送以便报告用于所述 M 个集合中的相应的一个的 K+1 个频率间隔的相同的信道质量指示符。

76. 根据权利要求 75 所述的方法，其特征在于，K 在特定的信道条件下基于以平均测量为基础的标准，所述平均测量提供频率间隔之间的相关性的估计。

77. 根据权利要求 75 所述的方法，其特征在于，所述方法包括基于信道条件获得频率间隔之间的相关性的估计，并且依据所述相关性选择 K。

78. 根据权利要求 75 所述的方法，其特征在于，所述估计是频率间隔之间的信道质量指示符的相关性的估计。

79. 根据权利要求 75 所述的方法，其特征在于，所述方法包括相对于所述集合中的另一个的信道质量指示符对所述集合中的一个或者多个的信道质量指示符差分编码；其中一个或者多个集合的一个或者多个信道质量指示符是以差分编码的形式被传送的。

80. 根据权利要求 75-79 中任意一项权利要求所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

传送指示被传送的信道质量信息是否将被用于调度与所述 M 个优选的信道指示符的频率间隔相邻的频率间隔的指示符。

81. 根据权利要求 75-79 中任意一项权利要求所述的方法，其特征在于，所述方法还包括传送用于系统带宽或者用于操作的带宽的平均的信道质量指示符信息。

82. 一种为无线通信系统中的信道传送信道质量数据的方法，所述方法包括：

确定多个信道质量指示符，每个所述信道质量指示符对应于处于所述信道内的相应的频率位置的多个频率间隔中的相应的一个；

选择 M 多个优选的信道质量指示符；

确定具有对应于所述 M 个优选的信道质量指示符的那些频率位置中的最高和最低的频率位置的两个频率间隔；

传送所述最高和最低的频率位置；并且

传送所述最高和最低的频率位置的那些频率间隔之间两端包括在内的所有频率间隔的信道质量指示符的平均值。

83. 根据权利要求 82 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

传送指示被传送的信道质量信息是否将被用于调度与所述 M 个优选的信道指示符的频率间隔相邻的频率间隔的指示符。

84. 根据权利要求 82 或者 83 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括传送用于系统带宽或者用于操作的带宽的平均的信道质量指示符信息。

85. 一种为无线通信系统中的信道传送信道质量数据的方法，所述方法包括：

确定多个信道质量指示符，每个所述信道质量指示符对应于处于所述信道内的相应的频率位置的多个频率间隔中的相应的一个；

选择 M 多个优选的信道质量指示符；

确定具有对应于所述 M 个优选的信道质量指示符的那些频率位置中的最高和最低频率位置的两个频率间隔；

传送所述 M 个优选的信道质量指示符的频率位置；并且

传送所述最高和最低的频率位置的那些频率间隔之间、两端包括在内的所有频率间隔的信道质量指示符的平均值。

86. 根据权利要求 85 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

传送指示被传送的信道质量信息是否将被用于调度与所述 M 个优选的信道指示符的频率间隔相邻的频率间隔的指示符。

87. 根据权利要求 85 或者 86 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括传送用于系统带宽或者用于操作的带宽的平均的信道质量指示符信息。

88. 一种为无线通信系统中的信道传送信道质量数据的方法，所述方法包括：

确定多个信道质量指示符，每个所述信道质量指示符对应于处于所述信道内的相应的频率位置的多个频率间隔中的相应的一个；

选择 M 多个优选的信道质量指示符；

确定具有对应于所述 M 个优选的信道质量指示符的那些频率位置中的最高和最低频率位置的两个频率间隔；

传送所述 M 个优选的信道质量指示符的频率位置；

传送所述 M 个优选的信道质量指示符的平均值；并且

传送在所述最高和最低频率位置的那些频率间隔之间排除所述 M 个优选的信道质量指示符的所有频率间隔的信道质量指示符的平均值。

89. 根据权利要求 88 所述的方法，其特征在于，所述方法包括相对于平均信道质量指示符的集合中的另一个的平均信道质量指示符对所述平均信道质量指示符的集合中的一个的平均信道质量指示符差分编码。

90. 根据权利要求 88 或者 89 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

传送指示被传送的信道质量信息是否将被用于调度与所述 M 个优选的信道指示符的频率间隔相邻的频率间隔的指示符。

91. 根据权利要求 88 或者 89 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括传送用于系统带宽或者用于操作的带宽的平均的信道质量指示符信息。

92. 一种为无线通信系统中的信道传送信道质量数据的方法，所述方法包括：

确定多个信道质量指示符，每个所述信道质量指示符对应于处于所述信道内的相应的频率位置的多个频率间隔中的相应的一个；

选择 M 多个优选的信道质量指示符；

确定一组 K 个频率间隔，每个所述频率间隔在从所述 M 个优选的信道质量指示符中的一个的频率间隔起的规定数量的频率位置内，其中 K 基于频率间隔之间的相关性的估计；

传送所述 M 个优选的信道质量指示符的频率位置；并且

传送 M+K 个信道质量指示符的平均值，所述 M+K 个信道质量指示符包括所述 M 个优选的信道质量指示符以及所述 K 个频率间隔的组的信道质量指示符。

93. 根据权利要求 92 所述的方法，其特征在于，K 在特定的信道条件下基于以平均测量为基础的标准，所述平均测量提供频率间隔之间的相关性的估计。

94. 根据权利要求 92 所述的方法，其特征在于，所述方法包括基于信道条件获得频率间隔之间的相关性的估计，并且依据所述相关性选择 K。

95. 根据权利要求 92 所述的方法，其特征在于，所述估计是频率间隔之间的信道质量指示符的相关性的估计。

96. 根据权利要求 92-95 中任意一项权利要求所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

传送指示被传送的信道质量信息是否将被用于调度与所述 M 个优选的信道指示符的频率间隔相邻的频率间隔的指示符。

97. 根据权利要求 92-95 中任意一项权利要求所述的方法，其特征在于，所述方法还包括传送用于系统带宽或者用于操作的带宽的平均的信道质量指示符信息。

98. 一种为无线通信系统中的信道传送信道质量数据的方法，所述方法包括：

确定多个信道质量指示符，每个所述信道质量指示符对应于多个频率间隔中的相应的一个；

选择 M 多个优选的信道质量指示符；

传送对应于所述 M 个优选的信道质量指示符的频率间隔的频率位置；

计算所述 M 个优选的信道质量指示符的平均值；

传送所述 M 个优选的信道质量指示符的平均值；并且

传送指示所述 M 个优选的信道质量指示符的平均值是否将被用于调度与所述 M 个优选的信道指示符的频率间隔相邻的频率间隔的指示符。

99. 根据权利要求 98 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

传送指示所述被传送的信道质量信息是否将被用于调度与所述 M 个优选的信道指示符的频率间隔相邻的频率间隔的指示符。

报告信道质量信息

[0001] 本发明涉及在无线系统（例如蜂窝无线系统）中报告信道质量信息。

[0002] 借助于自适应调制及编码的链路自适应在无线系统中允许在时变信道上的健壮的并且特别高效的传输。其背后的基本思想是：在接收机处估计所述信道并且将此估计反馈回发射机。后者调整其传输以便使调制方案和编码速率适应于信道特性。不适应衰落条件的调制和编码方案需要固定的链路容限以在信道质量差时支持可接受的性能。这些系统因而被设计用于最差情况的信道条件，并且导致信道的无效率的使用。因此，自适应的调制和编码方案是有吸引力的，因为它们可以提高平均吞吐量，并且减小所需要的传送功率以及误比特率。参见例如参考文献 [1] 至 [4]（附录 I）。

[0003] 此外，无线信道总是经受一定程度的频率选择性，意味着信道质量将在频域内变化。这种频率的变化对用于诸如 OFDM 系统的多载波系统的在频率轴上的链路自适应方案是有益的。在使用频域中的自适应调制及编码的情况下，更高阶的调制（例如 16QAM 或者 64QAM）连同高的编码速率一起对于在频域中经历有利的信道条件的频率间隔（例如子载波或者子载波集合）是适当的，而 QPSK 调制以及低速率编码被用于具有差的无线电链路条件的频率间隔。

[0004] 自适应调制及编码的优点已经推动了其在高级无线通信系统中的使用，包括像 EGPRS 和 HSPA 的蜂窝系统以及无线 LAN。

[0005] 图 1 是经无线信道 6 与发射机 4 通信的接收机 2 的示意图。所述发射机和接收机可以是基站（或者 Node-B）和移动终端（或者用户设备 UE），适用于在无线蜂窝环境中使用。所述接收机 2 具有处理器 8，除其他以外所述处理器 8 用于估计信道质量并且提供信道质量指示符 (CQI) 值。所述发射机包括处理器 10，除其他以外所述处理器 10 用于基于其从所述接收机接收的 CQI 来实现自适应调制及编码。将容易理解的是：图 1 被大大地简化 - 在实践中可以是多个接收机和发射机，具有大量的信道，其质量随时间并且在频域中变化。

[0006] 使无线系统的频谱效率最大化的另一个有吸引力的方案是通过分组调度器 14 实现的信道相关的调度。这种机制控制每个时刻共享资源（例如用于像 OFDM 的多载波系统的频率间隔）的分配。其与自适应调制及编码方案密切相关并且在它们都试图要适应信道条件时它们常常被看作一个联合函数。举例来说，下行链路调度的第一目标是通过不同的复用技术使用户正交：时分复用、频分复用、码分复用或者空分复用。第二目标是无线资源的最大化。当向多个用户的传输并行地发生时，资源（在码 / 频率 / 时间 / 空间域中）以最佳的瞬时信道条件被指派给用户。参见例如参考文献 [5]。这种策略是信道相关的机会调度 (opportunistic scheduling) 的示例，其中所述调度器仅将瞬时无线链路条件考虑在内。其他策略可以将延迟、公平性（一般而言与 QoS 约束相关的参数）考虑在内。

[0007] 为允许自适应调制和编码以及信道相关的机会调度，移动终端或者用户设备 (UE) 报告信道质量指示符 (CQI)12。在 OFDM 系统中，为支持与具有多个用户的链路自适应方案相耦合的频域中的下行链路调度，每个用户需要按频率间隔（子载波集合）并且随时间报告 CQI。为了在分组调度器 14 处提供完全的灵活性，UE 2 需要在整个频带上报告 CQI 12，使得信令开销不实用地大。

[0008] 图 2 是在相应的频率位置 i = 1,...,N 处具有连续的频率间隔 f_1,...,f_N 的频带的示意图。举例来说,每个频率间隔对应于预先确定数量的相邻的 OFDM 子载波。

[0009] 许多解决方案已经被建议用于 CQI 反馈减小,以允许具有减小的信令开销的频率选择调度。这些解决方案涵盖从 CQI 的一致报告网格 (uniform reporting grid of CQI),其中 CQI(CQI(1),...,CQI(N)) 为每个频率间隔 f_1,...,f_N 而被报告 (从实现复杂度的角度来看不切实际),到仅报告最佳 CQI 的指示以及最佳频率间隔 (例如用于间隔 f_i 的 CQI(i))。后一种方案基于如下事实 :用户将在其最佳的频率间隔上优先地被调度,并且因此用于最佳资源块的 CQI 对于所述调度器 14 是首要感兴趣的。后一种方案的变化是报告用于 M 个最佳频率间隔的 CQI,例如用于 f_1、f_i 以及 f_{i+k}(M = 3) 的 CQI(1)、CQI(i)、CQI(i+k)。另一种可能性是采用基于门限的 CQI 报告,基于在频率间隔上的平均 CQI 的反馈,所述频率间隔处于根据最佳 CQI 而被预先定义的门限内。其他解决方案的目标是 :通过在 M 个最佳频率间隔上或者在处于根据最佳 CQI 而被预先确定的门限内的频率间隔上报告平均 CQI 来减小 CQI 反馈的开销。除这些方案外,已被建议的是 :应用一些已知的压缩方法,诸如离散余弦变换或者小波变换,以进一步减小编码所述 CQI 报告所需要的比特的数量。

[0010] 这些方案的主要缺点是 :

[0011] ●缺乏调度灵活性 - 由于不同的原因,诸如系统开销、调度类型或者实践原因,所述分组调度器可能需要向用户指派与所报告的那个不同的频率间隔。上文所报告的 CQI 方案没有为除了被报告的频率间隔以外的频率间隔提供信道质量信息。

[0012] ●在平均的 CQI 的反馈的情况下,报告平均的信道质量可能破坏信道信息。取决于频率和 / 或时间上的信道可变性,求平均可能破坏关于特定频率处的信道条件的信息。

[0013] ●信令开销 - 上文所提到的方案需要报告被报告的 CQI 所涉及的频率间隔的索引 i。

[0014] 根据本发明的一个方面,提供了为无线通信系统中的信道传送信道质量数据的方法,所述方法包括 :

[0015] 确定多个度量,每个所述度量基于处于所述信道内的相应的频率位置的多个频率间隔中的相应的一个的信道质量信息 ;

[0016] 基于所述度量选择 M 多个频率间隔 ;

[0017] 确定 M 个由 K+1 个频率间隔构成的不相交的集合,每个所述集合包括对应于所述 M 个频率间隔的频率间隔中的相应的一个以及紧密围绕所述 M 个频率间隔的 K 个频率间隔 ;

[0018] 传送所述 M 个频率间隔的频率位置 ;并且

[0019] 传送用于所述 M 个由 K+1 个频率间隔构成的集合的相同的信道质量指示符。

[0020] 根据本发明的另一个方面,提供了为无线通信系统中的信道传送信道质量数据的方法,所述方法包括 :

[0021] 确定多个度量,每个所述度量基于多个频率间隔中的相应的一个的信道质量信息 ;

[0022] 基于所述度量选择 M 多个频率间隔 ;

[0023] 传送所述 M 个频率间隔的频率位置 ;并且

[0024] 传送用于 3M 个频率间隔的相同的信道质量指示符,所述 3M 个频率间隔包括所述 M 个频率间隔以及与所述 M 个频率间隔中的那些频率间隔相邻的 2M 个频率间隔。

[0025] 根据本发明的另一个方面，提供了为无线通信系统中的信道传送信道质量数据的方法，所述方法包括：

[0026] 确定多个度量，每个所述度量基于处于所述信道内的相应的频率位置的多个频率间隔中的相应的一个的信道质量信息；

[0027] 基于所述度量选择 M 多个频率间隔；

[0028] 确定一组 K 个频率间隔，每个所述频率间隔在从所述 M 个频率间隔中的一个的频率间隔起的规定数量的频率位置内；

[0029] 传送所述 M 个频率间隔的频率位置；并且

[0030] 传送用于 M+K 个频率间隔的相同的信道质量指示符，所述 M+K 个频率间隔包括所述 M 个频率间隔以及所述 K 个频率间隔的组中的频率间隔。

[0031] 根据本发明的另一个方面，提供了为无线通信系统中的信道传送信道质量数据的方法，所述方法包括：

[0032] 确定多个度量，每个所述度量对应于多个频率间隔中的相应的一个；

[0033] 依据为每个间隔所确定的度量来选择 M 多个频率间隔；并且

[0034] 传送所述 M 个频率间隔的频率位置；并且

[0035] 传送用于所述 M 个频率间隔中的每一个的相同的信道质量指示符。

[0036] 根据本发明的另一个方面，提供了为无线通信系统中的信道传送信道质量数据的方法，所述方法包括：

[0037] 为处于所述信道内的相应的频率位置的多个频率间隔中的每一个确定相应的信道质量度量；

[0038] 依据所确定的信道质量度量，形成 M 多个优选的不相交的集合，每个所述集合由 K 个相邻的频率间隔构成；

[0039] 传送所述 M 个优选的集合的频率位置

[0040] 传送用于所述 M 个集合的频率间隔的相同的信道质量指示符。

[0041] 在实施例中，所述方法还可以包括：传送指示被传送的信道质量信息是否将被用于调度与所述 M 个优选的信道指示符的频率间隔相邻的频率间隔的指示符。

[0042] 在实施例中，K 可以基于所确定的度量。K 可以基于频率间隔之间的相关性的预先确定的估计。K 可以在特定的信道条件下基于以频率间隔之间的相关性的平均测量为基础的标准。

[0043] 在实施例中，所述方法还可以包括基于信道条件来估计频率间隔之间的相关性，并且依据所述相关性来选择 K。

[0044] 根据本发明的另一个方面，提供了用于在无线通信系统中调度传输的方法，包括：

[0045] 接收用于被选择的频率间隔的信道质量指示符信息；并且

[0046] 依据所述用于被选择的频率间隔的信道质量指示符信息来调度至少一个其他频率间隔中的传输。

[0047] 在实施例中，被选择的频率间隔是基于选择标准的 M 个优选的间隔。所述选择标准可以包括具有最高信道质量指示符值的 M 个频率间隔的选择。

[0048] 在实施例中，所述至少一个其他频率间隔是与被选择的频率间隔相邻的间隔。

[0049] 在实施例中，所述方法还可以包括：传送用于系统带宽或者用于操作的带宽的平均的信道质量指示符信息。

[0050] 在实施例中，所述方法还可以包括：

[0051] 相对于用于系统带宽或者用于操作的带宽的所述平均的信道质量指示符信息对所述相同的信道质量指示符信息差分编码；并且

[0052] 以差分编码的形式传送所述相同的信道质量指示符信息。

[0053] 根据本发明的另一个方面，提供了使用从接收机反馈回的信道质量数据在无线通信信道中传送的方法，所述方法包括：

[0054] 在包括处于相应的频率位置的多个频率间隔的无线信道上将信号传送到所述接收机；

[0055] 接收频率间隔的优选的不相交的集合的位置，每个集合的频率间隔在彼此的预先确定数量的频率位置内，基于在所述信道上被接收的所述信号将所述位置从所述接收机传送回去；

[0056] 接收用于所述集合的相同的信道质量指示符，基于在所述信道上被接收的所述信号将所述信道质量指示符从所述接收机传送回去；

[0057] 利用所述相同的信道质量指示符以调度所述集合内的多个频率间隔上的随后的传输。

[0058] 根据本发明的另一个方面，提供了用于在无线通信系统中使用的发射机，所述发射机包括：

[0059] 传输装置，其用于在包括处于相应的频率位置的多个频率间隔的无线信道上将信号传送到接收机；以及

[0060] 接收装置，其用于接收频率间隔的优选的不相交的集合的位置，每个集合的频率间隔在彼此的预先确定数量的频率位置内，并且用于接收用于所述集合的相同的信道质量指示符，基于所述传输从所述接收机将所述位置以及所述信道质量指示符传送回去，

[0061] 调度装置，其被配置为利用所述相同的信道质量指示符来调度所述集合的频率间隔上的随后的传输。

[0062] 在一方面，本发明提供了为无线通信系统中的信道传送信道质量数据的方法，所述方法包括：

[0063] 确定多个信道质量指示符，每个所述信道质量指示符对应于处于所述信道内的相应的频率位置的多个频率间隔中的相应的一个，对于所述信道存在总数个频率间隔以及对应的信道质量指示符；

[0064] 选择 M 多个优选的信道质量指示符；

[0065] 传送所述优选的 M 个信道质量指示符的频率位置；并且

[0066] 传送平均的信道质量指示符信息，所述平均的信息基于所述优选的 M 个信道质量指示符并且基于附加的信道质量指示符，每个所述附加的信道质量指示符对应于从所述 M 个优选的信道质量指示符中的一个的频率间隔起的规定数量的频率位置内的频率间隔，但是基于少于所述总数个信道质量指示符。

[0067] 通过传送关于所述最佳的 M 个频率间隔的信息与关于在所述最佳的 M 个频率附近的频率间隔的附加的信息，包括传送平均的信道质量指示符信息以及所述最佳的 M 个间隔

的频率位置，则被估计的信道质量指示符可以根据被接收的信息再次被重构而不需要为每个单个频率间隔传送实际的信道质量指示符。这起作用，因为附近的频率间隔可以被假定为与它们在其附近的所述最佳频率间隔是相关的，并且因此可以被估计为具有大致相同的信道质量指示符。本发明因此有利地利用了频域中的信道质量指示符相关性，并且因此通过减小传送附加的单个信道质量指示符以及它们的频率位置的需要而允许以非常低的信令开销进行信道质量信息的反馈，由此以最小成本提供附加的调度机会。

[0068] 该方法可以被扩展到如下情况：其中 M 个被选择的频率间隔或者 M 个最佳频率间隔就对应于最高的 CQI 值而言不是最佳，但基于特定的选择标准是优选的频率间隔。因此，在下面的描述中，对“最佳”的提及可以被理解为优选的实施例，是对 M 个优选的频率间隔的选择的更一般的要求。

[0069] 在所述 M 个被选择的频率间隔附近的规定数量的频率间隔可以基于系统设计被预先确定。可替代地，在所述 M 个被选择的频率间隔附近的规定数量的频率间隔可以由用户设备或者由基站 / 网络依据基于信道条件而被计算的相关性的估计动态地被选择。这清楚地包括了基于被测量的或者被报告的 CQI 值的选择。

[0070] 已经发现在上述方案中所传送的信道质量信息的特定的组合就在开销和系统性能之间提供优化的平衡而言是特别有效的。

[0071] 在一方面，本发明提供了为无线通信系统中的信道传送信道质量数据的方法，所述方法包括：

[0072] 确定多个信道质量指示符，每个所述信道质量指示符对应于处于所述信道内的相应的频率位置的多个频率间隔中的相应的一个；

[0073] 选择 M 多个优选的信道质量指示符；

[0074] 为与所述 M 个优选的信道质量指示符中的那些频率间隔相邻的 2M 个频率间隔中的每个，生成斜率数据，所述斜率数据使所述相邻的频率间隔的信道质量指示符与其相应的优选的频率间隔相关联；

[0075] 传送所述 M 个优选的信道质量指示符的频率位置；

[0076] 传送所述 M 个优选的信道质量指示符的平均值；并且

[0077] 传送用于所述 2M 个相邻的频率间隔的斜率数据的平均值。

[0078] 在一方面，本发明提供了为无线通信系统中的信道传送信道质量数据的方法，所述方法包括：

[0079] 确定多个信道质量指示符，每个所述信道质量指示符对应于处于所述信道内的相应的频率位置的多个频率间隔中的相应的一个；

[0080] 选择 M 多个优选的信道质量指示符；

[0081] 传送所述 M 个优选的信道质量指示符的频率位置；传送所述 M 个优选的信道质量指示符的平均值；并且

[0082] 传送与所述 M 个优选的信道指示符中的那些信道指示符相邻的 2M 个信道质量指示符的平均值。

[0083] 在一方面，本发明提供了为无线通信系统中的信道传送信道质量数据的方法，所述方法包括：

[0084] 确定多个信道质量指示符，每个所述信道质量指示符对应于多个频率间隔中的相

应的一个；

[0085] 选择 M 多个优选的信道质量指示符；

[0086] 传送所述 M 个优选的信道质量指示符的频率位置；并且

[0087] 传送 3M 个信道质量指示符的平均值，所述 3M 个信道质量指示符包括所述 M 个优选的信道质量指示符以及与所述 M 个优选的信道指示符中的那些频率间隔相邻的频率间隔的 2M 个信道质量指示符。

[0088] 在一方面，本发明提供了为无线通信系统中的信道传送信道质量数据的方法，所述方法包括：

[0089] 确定多个信道质量指示符，每个所述信道质量指示符对应于处于所述信道内的相应的频率位置的多个频率间隔中的相应的一个；

[0090] 选择 M 多个优选的信道质量指示符；

[0091] 确定 M 个由 K+1 个频率间隔构成的不相交的集合，每个集合包括对应于所述 M 个优选的信道质量指示符的频率间隔中的相应的一个以及紧密围绕所述 M 个优选的信道指示符中的那些频率间隔的 K 个频率间隔；

[0092] 传送所述 M 个优选的信道质量指示符的频率位置；并且

[0093] 传送 M 个平均值，每个所述平均值是所述 M 个集合中的相应的一个的 K+1 个频率间隔的信道质量指示符的平均值。

[0094] 在一方面，本发明提供了为无线通信系统中的信道传送信道质量数据的方法，所述方法包括：

[0095] 确定多个信道质量指示符，每个所述信道质量指示符对应于处于所述信道内的相应的频率位置的多个频率间隔中的相应的一个；

[0096] 选择 M 多个优选的信道质量指示符；

[0097] 确定具有对应于所述 M 个优选的信道质量指示符的那些频率位置中的最高和最低的频率位置的两个频率间隔；

[0098] 传送所述最高和最低的频率位置；并且

[0099] 传送所述最高和最低的频率位置的那些频率间隔之间（两端包括在内）的所有频率间隔的信道质量指示符的平均值。

[0100] 在一方面，本发明提供了为无线通信系统中的信道传送信道质量数据的方法，所述方法包括：

[0101] 确定多个信道质量指示符，每个所述信道质量指示符对应于处于所述信道内的相应的频率位置的多个频率间隔中的相应的一个；

[0102] 选择 M 多个优选的信道质量指示符；

[0103] 确定具有对应于所述 M 个优选的信道质量指示符的那些频率位置中的最高和最低频率位置的两个频率间隔；

[0104] 传送所述 M 个优选的信道质量指示符的频率位置；并且

[0105] 传送所述最高和最低的频率位置的那些频率间隔之间（两端包括在内）的所有频率间隔的信道质量指示符的平均值。

[0106] 在一方面，本发明提供了为无线通信系统中的信道传送信道质量数据的方法，所述方法包括：

[0107] 确定多个信道质量指示符，每个所述信道质量指示符对应于处于所述信道内的相应的频率位置的多个频率间隔中的相应的一个；

[0108] 选择 M 多个优选的信道质量指示符；

[0109] 确定具有对应于所述 M 个优选的信道质量指示符的那些频率位置中的最高和最低频率位置的两个频率间隔；

[0110] 传送所述 M 个优选的信道质量指示符的频率位置；

[0111] 传送所述 M 个优选的信道质量指示符的平均值；并且

[0112] 传送在所述最高和最低频率位置的那些频率间隔之间排除所述 M 个优选的信道质量指示符的所有频率间隔的信道质量指示符的平均值。

[0113] 在一方面，本发明提供了为无线通信系统中的信道传送信道质量数据的方法，所述方法包括：

[0114] 确定多个信道质量指示符，每个所述信道质量指示符对应于处于所述信道内的相应的频率位置的多个频率间隔中的相应的一个；

[0115] 选择 M 多个优选的信道质量指示符；

[0116] 确定一组 K 个频率间隔，每个所述频率间隔在从所述 M 个优选的信道质量指示符中的一个的频率间隔起的规定数量的频率位置内；

[0117] 传送所述 M 个优选的信道质量指示符的频率位置；并且

[0118] 传送 M+K 个信道质量指示符的平均值，所述 M+K 个信道质量指示符包括所述 M 个优选的信道质量指示符以及所述 K 个频率间隔的组的信道质量指示符。

[0119] 在一方面，本发明提供了为无线通信系统中的信道传送信道质量数据的方法，所述方法包括：

[0120] 确定多个信道质量指示符，每个所述信道质量指示符对应于处于所述信道内的相应的频率位置的多个频率间隔中的相应的一个；

[0121] 选择 M 多个优选的信道质量指示符；

[0122] 确定一组 K 个频率间隔，每个所述频率间隔在从所述 M 个优选的信道质量指示符中的一个的频率间隔起的规定数量的频率位置内；

[0123] 传送所述 M 个优选的信道质量指示符的频率位置；

[0124] 传送所述 M 个优选的信道质量指示符的平均值；并且

[0125] 传送所述 K 个频率间隔的组的信道质量指示符的平均值。

[0126] 在一方面，本发明提供了为无线通信系统中的信道传送信道质量数据的方法，所述方法包括：

[0127] 确定多个信道质量指示符，每个所述信道质量指示符对应于多个频率间隔中的相应的一个；

[0128] 选择 M 多个优选的信道质量指示符；

[0129] 传送所述 M 个优选的信道质量指示符的频率位置；

[0130] 传送 3M 个信道质量指示符的平均值，所述 3M 个信道质量指示符包括所述 M 个优选的信道质量指示符以及与所述 M 个优选的信道指示符中的那些频率间隔相邻的频率间隔的 2M 个信道质量指示符；

[0131] 传送指示是否有多于一半的所述 3M 个信道质量指示符高于所述平均值的比特。

[0132] 在一方面，本发明提供了为无线通信系统中的信道传送信道质量数据的方法，所述方法包括：

[0133] 确定多个信道质量指示符，每个所述信道质量指示符对应于多个频率间隔中的相应的一个；

[0134] 选择 M 多个优选的信道质量指示符；

[0135] 传送所述 M 个优选的信道质量指示符的频率位置；

[0136] 传送所述 M 个优选的信道质量指示符的平均值；并且

[0137] 传送指示是否有多于一半的所述 M 个优选的信道质量指示符高于所述平均值的比特。

[0138] 在一方面，本发明提供了为无线通信系统中的信道传送信道质量数据的方法，所述方法包括：

[0139] 确定多个信道质量指示符，每个所述信道质量指示符对应于多个频率间隔中的相应的一个；

[0140] 选择 M 多个优选的信道质量指示符；

[0141] 传送所述 M 个优选的信道质量指示符的频率位置；

[0142] 传送 3M 个信道质量指示符的平均值，所述 3M 个信道质量指示符包括所述 M 个优选的信道质量指示符以及与所述 M 个优选的信道指示符中的那些频率间隔相邻的频率间隔的 2M 个信道质量指示符；并且

[0143] 传送指示所述 M 个优选的信道质量指示符的平均值是否与所述 2M 个信道质量指示符的平均值相差大于规定的量的比特。

[0144] 根据本发明的另一个方面，提供了接收所述 M 个频率位置以及平均的信息并且相应地重构有关的信道质量指示符的方法。

[0145] 根据本发明的另外的方面，提供了用于传送所述位置和平均的信息的设备，以及用于接收所述位置和平均的信息并且重构有关的信道质量指示符的设备。

[0146] 根据本发明的另一个方面，提供了计算机程序产品，所述程序包括代码，当由处理器执行所述代码时，其执行输出所述 M 个频率位置和平均的信息用于传输的步骤。根据本发明的另一个方面，提供了计算机程序产品，所述程序包括代码，当由处理器执行所述代码时，其执行输入所述 M 个频率位置和平均的信息并且相应地重构有关的信道质量指示符的步骤。

[0147] 下面描述的本发明的实施例提供了用于 CQI 报告的方案，其目标是要减小所需要的信令开销并且增加系统的健壮性以及性能。除了报告可用于传输的无线频带的 M 个最佳频率间隔的 CQI，所述建议的方案报告信息，所述分组调度器可以使用所述信息以重构与所述 M 个最佳频率间隔相邻的频率间隔的 CQI。取决于信道选择性，相邻的频率间隔经历相关的信道条件。该信息没有被上文所描述的现有技术考虑在内但是在此被利用。因此，在频域中所述调度器在对用户的机会调度方面具备了更多的自由度。

[0148] 为了更好地理解本发明并且示出同样的方案如何被实现，现在将通过举例的方式对附图进行参考：

[0149] 图 1 是无线通信系统中的接收机和发射机的示意性框图；

[0150] 图 2 是示出所报告的 CQI 以及频率间隔的示意图；

[0151] 图 3 是根据本发明的一个实施例的接收机的示意性框图；

[0152] 图 4 是示出所报告的 CQI 以及斜率数据和对应的频率间隔的示意图；以及

[0153] 图 5 是示出根据本发明的一个实施例的发射机的示意性框图。

[0154] 下面所描述的本发明的实施例依赖对围绕特定频率间隔的信道的局部信息 (local information) 的使用，以在相邻的频率间隔上重构信道质量指示符。

[0155] 图 3 是根据本发明的实施例用于传送信道质量信息的接收机的部件的示意性框图。图 3 仅是示意性的并且以功能模块的形式被画出。在实践中，这些部件将通过合适地被编程的处理器来实现。接收机 2 包括 CQI 计算模块 32、CQI 选择模块 34 以及平均值计算模块 38。在下面所描述的第一实施例中，所述接收机 2 也包括斜率计算模块 36。

[0156] 所述 CQI 计算模块 32 根据到来的与信道有关的参数 30（例如根据对每个频率间隔上的信号噪声干扰功率比 (signal-to-interference plus noise power ratio) 的测量）计算 CQI 以用于可用于传输的无线电带宽的所有频率间隔。所述 CQI 选择模块 34 根据特定的选择标准选择一个或者多个 CQI 值作为优选的 CQI。所述标准可以选择最佳的 CQI。典型地，多于一个的 CQI 被确定为优选的并且当有 M 个 CQI 时，这些 CQI 被称为 M 个优选的 CQI。与所述 M 个优选的 CQI 中的每一个相关联的频率索引 i 也被确定。平均值计算模块 38 基于被选择的 M 个优选的间隔并且基于额外的附近的间隔来计算平均 CQI 值或者多个平均 CQI 值，所述额外的附近的间隔每个都在从所述 M 个优选的间隔中的一个起的规定数量的频率位置内（不一定所有的都从所述 M 个优选的间隔中的相同的一个起）。举例来说，附近的间隔可以仅是所述 M 个优选的间隔的任一侧（左侧和右侧）的两个相邻的频率间隔，或者可以是每个都由所述 M 个优选的间隔的任一侧的一定数量的间隔构成的集合（所述集合可以是不同大小的，但是优选地是每个都具有相同的大小）。平均的信息仅基于这些 M 个优选的以及额外的附近的间隔，因此其基于少于正被讨论的信道的总的频率间隔。所述接收机 2 向所述发射机 4 报告（即传送）信道质量信息供所述调度器 14 使用，包括所述 M 个优选的间隔的频率索引以及一个或者多个平均值。

[0157] 图 5 是位于发射机处的功能模块的示意图，其中 CQI 重构模块 40 接收所述 M 个优选的频率间隔的索引，连同被选择的频率位置的平均值。取决于被接收的信息的属性，所述 CQI 重构模块 40 重构用于所述 M 个优选的频率间隔中的每一个以及在所报告的最佳间隔附近的所需要的额外的频率间隔的 CQI。所述重构依赖于估计某些频率间隔合适地相关使得它们可以被当作具有相同的 CQI。这种估计的例子相对于下面所论述的实施例被概要说明。被重构的 CQI 连同频率间隔索引被提供给所述分组调度器 14。

[0158] 对于诸如 3GPP LTE 的给定的系统，有可能确定 OFDMA 子载波（或者一般而言为频率间隔）的集合之间的相关性将主要取决于传播信道概况 (profile)。

[0159] 设计者可以预先选择所述 M 个优选的间隔中的每一个的任一侧的某个固定范围的频率间隔，从其中得到要包括在平均的信息中的额外的附近的间隔。这意味着假定所述 M 个优选的间隔中的每一个的任一侧的一定数量的频率间隔的 CQI 合适地相关以根据平均值再次被重构。举例来说可替换地，UE 可以估计每个频率间隔的信号干扰比 (SIR)，并且因此估计间隔之间的 CQI 的相关性以对要包括在平均的报告中的多个附近的间隔的 CQI 进行“ad-hoc”选择。举例来说，在相邻的频率间隔的情况下，这将允许所述报告适应于下行链路信道的不同实现，其对于基站 / 网络通常不是已知的。

[0160] 现在描述本发明的第一实施例。可以被用于在相邻的频率间隔上对 CQI 的重构的一种类型的信息是在频率上 CQI 的斜率或者所述斜率的任何变化，如将在各种实施例的描述中详细地被示出的那样。报告相邻的频率间隔的 CQI 的斜率与用于相邻的频率间隔的全 CQI 值的传输相比需要减小的信息量。此外，由于所述斜率数据涉及相邻的频率间隔，它们的索引不需要被报告，这就信令开销而言产生额外的节省。

[0161] 计算斜率模块 36 接收所述 M 个优选的 CQI 并且计算所述 M 个优选的 CQI 中的每一个的任一侧的两个相邻的频率间隔的斜率。这在图 4 中更清楚地被示出，图 4 示出两个优选的 CQI，即 CQI(i) 和 CQI(i+k)，但是在实践中可以有若干个（等于 M)。图 4 也示出被选择的优选的频率间隔中的每一个的任一侧的斜率 Δ。每个斜率 Δ 使正被讨论的相邻的频率间隔的 CQI 与被选择的优选的频率间隔的 CQI 关联，所述正被讨论的相邻的频率间隔与所述被选择的优选的频率间隔相邻。其优选地是正被讨论的相邻的频率间隔的 CQI 到被选择的优选的频率间隔的 CQI 之间的梯度的测量，所述正被讨论的相邻的频率间隔与所述被选择的优选的频率间隔相邻。这个梯度正比于被选择的优选的频率间隔的 CQI 与它的相邻的频率间隔 CQI 之间的差。

[0162] 因此，所述接收机 2 不需要为 2M 个额外的相邻的频率间隔报告频率间隔的 CQI，而不是它们的索引 i-1、i+1 ；和 i+k-1、i+k+1。代替地，在第一实施例中，所述接收机 2 仅需要确定用于所述优选的 M 个频率间隔中的每一个的左侧和右侧相邻的频率间隔两者的斜率数据，以及确定并且报告 ：所述 M 个优选的频率间隔的频率位置（索引）、所述 2M 个斜率的平均值以及所述 M 个优选的频率间隔的 M 个 CQI 的独立的平均值。

[0163] 在这种情况下，在所述发射机 4 处的调度器 14（图 1）具有 3M 个频率间隔可用于调度。重构模块 40 重构所述 3M 个间隔的 CQI，通过估计所述 M 个优选的频率间隔全部具有与所述接收机 2 所报告的相同的平均 CQI，以及通过估计所述 2M 个相邻的间隔全部具有根据所述平均斜率以及所述 M 个优选的间隔的平均 CQI 被重构的相同的较小的 CQI。

[0164] 注意，所述选择模块 32 优选地避免选择所述 M 个优选的间隔使得在它们中的任何一个之间只有一个间隔，即使得一个优选的间隔的右侧相邻的间隔与另一个优选的间隔的左侧相邻的间隔相同。（这也可以用在另外的实施例中，其中与所述 M 个优选的间隔相邻或者在其附近的间隔被使用）。

[0165] 在第二实施例中，斜率数据被使用。代替地，所述接收机 2 仅报告 ：所述 M 个优选的频率间隔的频率位置、所述 M 个优选的频率间隔的 M 个 CQI 的平均值以及所述 2M 个相邻的频率间隔的 2M 个 CQI 的独立的平均值。所述发射机 4 的调度器 14 因此同样具有 3M 个频率间隔可用于调度。但是此时，所述重构模块 40 构所述 3M 个间隔的 CQI，通过估计所述 M 个优选的频率间隔全部具有相同的 CQI，该 CQI 是由所述接收机 2 所报告的平均值 ；并且通过估计所述 2M 个相邻的间隔全部具有相同的较小的 CQI，其也由所述接收机 2 作为独立的平均值被报告。

[0166] 在第二实施例中，所述平均 CQI 值可选地可以被差分编码。就是说，一个频率间隔集合的平均 CQI 可以作为相对于其他频率间隔集合的平均 CQI 的差被传送。

[0167] 在第三实施例中，所述接收机 2 仅报告 ：所述 M 个优选的频率间隔的频率位置，以及所述 M 个优选的频率间隔和所述 2M 个相邻的频率间隔的 3M 个 CQI 的组合的平均值。所述重构模块 40 因而重构所述 3M 个间隔的 CQI，通过估计所述 M 个优选的频率间隔和它们的

2M 个相邻的间隔全部具有相同的 CQI，该 CQI 是由所述接收机 2 所报告的平均值。

[0168] 在第四实施例中，所述接收机确定 M 个由 K+1 个频率间隔构成的排他的集合，每个集合包含所述 M 个优选的频率间隔中的一个以及紧密围绕其的 K 个频率间隔（在规定数量的频率位置内）。所述接收机仅报告所述 M 个优选的频率间隔的频率位置以及 M 个平均值，每个平均值是相应的由 K+1 个频率间隔构成的集合的 CQI 的平均值。所述调度器 14 因而具有 M(K+1) 个间隔可用于调度。所述重构模块 40 估计：在给定的 K+1 的集合中的每个间隔具有相同的 CQI，该 CQI 是由所述接收机 2 所报告的平均值。

[0169] 在第四实施例中，平均 CQI 值可选地可以被差分编码。就是说，一个或者多个集合的平均 CQI 可以作为相对于另一个集合的平均 CQI 的差被传送，例如作为连续的集合之间的梯度（这种差分类似于所述第一实施例的斜率数据，但是相对于频率间隔的集合而不是单个频率间隔）。

[0170] 在第五实施例中，所述接收机 2 仅报告：所述 M 个优选的频率间隔的最左侧以及最右侧的频率间隔的频率位置以及从所述 M 个优选的间隔的最左侧到最右侧的所有频率间隔的平均 CQI。所述重构模块 40 因而估计在该范围中的每个间隔具有相同的 CQI，该 CQI 是由所述接收机 2 所报告的平均值。如果所述 M 个优选的间隔彼此相对接近，则这优选地起作用。

[0171] 在第六实施例中，所述接收机 2 仅报告：所述 M 个优选的频率间隔的频率位置以及从所述 M 个优选的间隔的最左侧的频率间隔到最右侧的频率间隔的所有频率间隔的平均 CQI。所述重构模块 40 因而估计在该范围中的每个间隔具有相同的 CQI，该 CQI 是由所述接收机 2 所报告的平均值。同样地，如果所述 M 个优选的间隔彼此相对接近，则这优选地起作用。

[0172] 在第七实施例中，所述接收机 2 仅报告：所述 M 个优选的频率间隔的频率位置、所述 M 个优选的频率间隔的平均 CQI 以及由除了所述 M 个优选的频率间隔以外从所述 M 个优选的间隔的最左侧的频率间隔到最右侧的频率间隔的所有频率间隔构成的频率间隔的组的平均 CQI。所述重构模块 40 因而重构所述 CQI，通过估计所述优选的 M 个频率间隔全部具有相同的 CQI，该 CQI 是由所述接收机 2 报告的平均值；并且通过估计其他间隔的组全部具有相同的较小的 CQI，其也由所述接收机作为独立的平均值被报告。

[0173] 在第七实施例中，由从所述 M 个优选的间隔的最左侧的频率间隔到最右侧的频率间隔的所有频率间隔构成的所述频率间隔的组可选地可以包括所述 M 个优选的频率间隔。事实上，在这种情况下排除所述 M 个优选的频率间隔的频率间隔的组的平均 CQI 可以根据对所述 M 个优选的频率间隔的平均 CQI 的了解而被得到。

[0174] 在第七实施例中，所述平均 CQI 值可选地可以被差分编码。就是说，一个频率间隔集合的平均 CQI 可以作为相对于其他频率间隔集合的平均 CQI 的差被传送。

[0175] 在第八实施例中，所述接收机 2 确定在所述 M 个优选的频率间隔附近围绕所述 M 个优选的频率间隔的频率间隔的大小为 K 的组（每个所述频率间隔在所述 M 个优选的频率间隔中的一个的规定数量的频率位置内）。所述接收机 2 仅报告：所述 M 个优选的频率间隔的频率位置，以及全部 M+K 个频率间隔的组合的平均值。所述调度器 14 因而具有 M+K 个频率间隔可用于调度。所述重构模块 40 重构所述 CQI，通过估计全部 M+K 个间隔具有相同的 CQI，该 CQI 是由所述接收机所传送的平均值。

[0176] 在第九实施例中，所述接收机 2 确定在所述 M 个优选的频率间隔附近围绕所述 M 个优选的频率间隔的频率间隔的大小为 K 的组（每个所述频率间隔在所述 M 个优选的频率间隔中的一个的规定数量的频率位置内）。所述接收机 2 仅报告：所述 M 个优选的频率间隔的频率位置、所述 M 个优选的频率间隔的平均 CQI 以及所述 K 个频率间隔的独立的平均 CQI。所述调度器 14 因而具有 M+K 个间隔可用于调度。所述重构模块 40 因而重构所述 CQI，通过估计所述 M 个优选的频率间隔全部具有相同的 CQI，该 CQI 是由所述接收机 2 所报告的平均值；并且通过估计所述 K 个其他间隔全部相同的较小的 CQI，其也由所述接收机 2 作为独立的平均值被报告。

[0177] 在第九实施例中，所述平均 CQI 值可选地可以被差分编码。就是说，一个或者多个集合的平均 CQI 可以作为相对于另一个集合的平均 CQI 的差被传送，例如作为连续的集合之间的梯度（这种差分类似于所述第一实施例的斜率数据，但是相对于频率间隔的集合而不是单个频率间隔）。

[0178] 在第十实施例中，所述接收机 2 仅报告：所述 M 个优选的频率间隔的频率位置、所述 M 个优选的频率间隔和它们的 2M 个相邻的频率间隔的 3M 个 CQI 的组合的平均值，以及附加的一个比特 b。所述附加的比特 b 指示是否多于一半的所述 3M 个频率间隔经历比所述 3M 个频率间隔的平均 CQI 更高的 CQI，如果多于一半的所述 3M 频率间隔经历比平均值更高的 CQI 则 b 为正数，并且否则 b 为负数。所述调度器 14 因而具有 3M 个间隔可用于调度。所述重构模块 40 将所述 CQI 重构为 CQI ＝ CQI_average+bΔ，其－中 Δ 是校正因子。所述因子 Δ 举例来说可以基于调制编码方案 (MCS) 步进。

[0179] 调制编码方案 (MCS) 基站通过其选择取决于由 UE 通过所述信道质量指示符 (CQI) 所报告的信道质量的调制及编码速率的机制。可以通过改变编码器速率或者通过使用固定速率编码并且改变在被编码的块上凿孔的量来选择所述编码速率。典型地，信道质量 (SIR) 越高，可以被传送到那个 UE 的比特数量越高－因此对于高的值的被报告的 CQI，基站选择高阶调制以及更高的编码速率。通常基于将量化的 CQI 组（例如对应于 1dB 的 SIR 步进）映射到对应的 MCS 组的表来进行这个选择，每个所述 MCS 由一个调制方案以及一个凿孔速率（或者在固定速率编码之前的块大小，其直接决定凿孔速率）来构建。因此，举例来说 Δ 可以基于所述 CQI 在所述 CQI 表（将每个 CQI 映射到一个 MCS 的表）中以其被量化的步进。

[0180] 在第十一实施例中，所述接收机 2 仅报告：所述 M 个优选的频率间隔的频率位置、所述 M 个优选的频率间隔的 M 个 CQI 的平均值以及一个附加的比特 b。所述附加的比特 b 指示是否多于一半的所述 M 个优选的频率间隔经历比所述 M 个优选的频率间隔的平均 CQI 更高的 CQI，如果多于一半经历比平均值更高的 CQI 则 b 为正数，并且否则 b 为负数。所述调度器 14 因而具有 M 个间隔可用于调度。所述重构模块将所述 CQI 重构为 CQI ＝ CQI_average+bΔ，其中 Δ 是校正因子，其同样可以例如是调制编码方案 (MCS) 步进。

[0181] 在第十二实施例中，所述接收机 2 报告所述 M 个优选的频率间隔的频率位置、所述 M 个优选的频率间隔和它们的 2M 个相邻的频率间隔的 3M 个 CQI 的组合的平均值，以及一个附加的比特 b。所述附加的比特 b 指示所述相邻的频率间隔的平均 CQI 值是否与所述 M 个优选的频率间隔的平均 CQI 相差很多（即相差规定的量）。所述调度器 14 因而具有 3M 个间隔可用于调度。基于所述比特 b，所述重构模块 40 因此可以判定是否将被报告的平均的 CQI 信息用于所述相邻的频率间隔。

[0182] 在第十三实施例中，多个信道质量指示符被确定，其中每个对应于多个频率间隔中的相应的一个。因而使用适当的标准选择 M 多个优选的信道质量指示符。所述 M 个优选的信道质量指示符的平均值被计算。另外，所述 M 个优选的信道质量指示符以及与所述 M 个优选的信道质量指示符的频率间隔相邻的频率间隔的信道质量指示符的平均值被计算。与所述 M 个优选的信道指示符相邻的频率间隔可以是一个或者多个近邻间隔，即优选的信道质量指示符的间隔的任一侧的下一个间隔。与所述 M 个优选的信道指示符相邻的频率间隔可以是在优选的信道质量指示符的间隔附近的一个或者多个间隔。

[0183] 在报告中，对应于所述 M 个优选的信道质量指示符的频率间隔的频率位置被传送。另外，(i) 是所述 M 个优选的信道质量指示符的被计算的平均值的第一平均值，或者 (ii) 是所述 M 个优选的信道质量指示符以及与所述 M 个优选的信道指示符的频率间隔相邻的频率间隔的信道质量指示符的被计算的平均值的第二平均值被传送。另外，关于哪个平均值被传送的指示被传送。所述指示可以是一比特。

[0184] 可以以多种方式选择确定关于哪个平均值被发送的选择。其可以根据所述 M 个优选的信道质量指示符的频率间隔与它们的相邻的（近邻）频率间隔之间的平均斜率来确定。其可以根据围绕所述 M 个优选的信道质量指示符的频率间隔的 CQI 的方差来确定。其可以根据所述 M 个优选的信道质量指示符的平均值和与所述 M 个优选的信道指示符的那些频率间隔相邻的频率间隔的信道质量指示符的平均值之间的差来确定。其也可以通过其他方式来确定。

[0185] 因此，在第十三实施例中，M 个优选的频率间隔的信道质量指示符的平均值或者 M 个优选的以及相邻的频率间隔的信道质量指示符的平均值被报告。另外，优选地一个比特被传送用于报告哪个平均值被传送。

[0186] 在第十四实施例中，多个信道质量指示符被确定，其中每个对应于多个频率间隔中的相应的一个。因而使用适当的标准选择 M 多个优选的信道质量指示符。所述 M 个优选的信道质量指示符的平均值被计算。

[0187] 在报告中，对应于所述 M 个优选的信道质量指示符的频率间隔的频率位置被传送。所述 M 个优选的信道质量指示符的被计算的平均值也被报告。在发射机 4 中，所报告的被计算的平均值被调度器 14 用于调度所述 M 个优选的频率间隔（即对应于所述 M 个优选的信道质量指示符的那些频率间隔）。

[0188] 另外，关于所述调度器是否应当额外地将被计算并且被报告的平均值用于调度与所述 M 个优选的间隔相邻的频率间隔的指示被报告。

[0189] 与所述 M 个优选的信道质量指示符相邻的频率间隔可以是一个或者多个近邻间隔，即优选的信道质量指示符的间隔的任一侧的下一个间隔。与所述 M 个优选的信道指示符相邻的频率间隔可以是在优选的信道质量指示符的间隔附近的一个或者多个间隔。与优选的信道质量指示符相关联的频率间隔的相邻的频率间隔可以是所述间隔的任一侧的任何数量的频率间隔。这可以是对称的或者非对称的数量。因此，所述相邻的间隔可以包括在一侧的 x 个间隔以及在另一侧的 y 个间隔，其中 x 和 y 是相同的或者不同的，并且大于或者等于零 (x 或者 y 中的一个非零）。

[0190] 所述指示优选地为被传送的比特。可以多种方式来实现标识符（或者比特）是否被设定用于指示所述调度器应当将被计算并且被报告的平均值用于调度与所述 M 个优选

的间隔相邻的频率间隔。举例来说，所述标识符可以依据所述 M 个优选的信道质量指示符的频率间隔与它们的相邻的（近邻）频率间隔之间的平均斜率来设定。所述比特可以依据围绕所述 M 个优选的信道质量指示符的频率间隔的 CQI 的方差来设定。所述比特可以依据所述 M 个优选的信道质量指示符的平均值和与所述 M 个优选的信道指示符的那些频率间隔相邻的（近邻 / 在附近的）频率间隔的信道质量指示符的平均值之间的差来设定。所述比特也可以依据其他标准被设定。

[0191] 因此，在第十四实施例中，所述 M 个优选的信道质量指示符的平均值被报告，连同关于被报告的平均值是否被用于调度与那些 M 个优选的值相关联的间隔的相邻的间隔的指示。

[0192] 在第十五实施例中，多个信道质量指示符被确定，其中每个对应于多个频率间隔中的相应的一个。因而使用适当的标准选择 M 多个优选的信道质量指示符。所述 M 个优选的信道质量指示符的平均值被计算。另外，与所述 M 个优选的信道质量指示符的频率间隔相邻的频率间隔的信道质量指示符的平均值被计算。与所述 M 个优选的信道质量指示符相邻的频率间隔可以是一个或者多个近邻间隔，即优选的信道质量指示符的间隔的任一侧的下一个间隔。与所述 M 个优选的信道指示符相邻的频率间隔可以是在优选的信道质量指示符的间隔附近的一个或者多个间隔。另外，整个传输带宽的所有频率间隔的信道质量指示符的平均值被计算。

[0193] 在报告中，对应于所述 M 个优选的信道质量指示符的频率间隔的频率位置被传送。是所述 M 个优选的频率质量指示符的被计算的平均值的第一平均值也被报告。另外，(i) 是与所述 M 个优选的信道质量指示符的频率间隔相邻的频率间隔的信道质量指示符的被计算的平均值的第二平均值，或者 (ii) 是整个传输带宽的所有频率间隔的信道质量指示符的被计算的平均值的第三平均值被传送。另外，指示是所述与所述 M 个优选的信道质量指示符的频率间隔相邻的频率间隔的平均值还是所述整个传输带宽的所有频率间隔的信道质量指示符的平均值被传送的指示被报告。换句话说，所述指示指示是所述第二平均值还是所述第三平均值与所述第一平均值一起被报告。

[0194] 所述指示优选地是被传送的比特。所述比特的状态指示是所述第二平均值还是所述第三平均值被传送。

[0195] 可以多种方式决定关于哪个平均值被发送的选择。其可以根据围绕所述 M 个优选的信道质量指示符的频率间隔的 CQI 的方差来确定。其可以根据所述第二平均值（与所述 M 个优选的信道质量指示符的那些频率间隔相邻的频率间隔的平均 CQI）与所述第三平均值（整个传输带宽的所有频率间隔的平均 CQI）之间的差来确定。也可以通过其他方式来确定。

[0196] 因此，在第十五实施例中，所述 M 个优选的信道质量指示符的平均值，连同相邻的频率间隔或者整个传输带宽的所有频率间隔的信道质量指示符的平均值被报告，加上关于被报告的平均值涉及与所述 M 个优选的信道质量指示符相关联的间隔的相邻的间隔还是涉及整个系统带宽的指示。

[0197] 在第十六实施例中，多个信道质量指示符被确定，其中每个对应于多个频率间隔中的相应的一个。

[0198] 因而使用恰当的标准选择 M 多个优选的信道质量指示符。所述标准基于与每个单

个频率间隔相关联的度量。因此，为每个单个频率间隔提供了度量。用于每个频率间隔的度量基于一个或者多个频率间隔的信道质量信息，以特定的频率间隔为中心。优选地，所述度量被确定为包括所述特定的频率间隔的频率间隔集合的平均信道质量指示符，所述度量被确定用于所述特定的频率间隔。

[0199] 举例来说，所述度量可以根据频率间隔 k±1 的集合被确定，用于第 k 个频率间隔。在优选的示例中，所述度量可以被确定为在以第 k 个频率间隔为中心的频率间隔 k±1 上的平均信道质量指示符。

[0200] 以这种方式计算用于每个频率间隔的适当的度量的示例可以如下进一步被解释。

[0201] 对于频率间隔 1，指派度量，其被计算为在频率间隔 1 和 2 上的平均 CQI ；

[0202] 对于频率间隔 2，指派度量，其被计算为在频率间隔 1、2 和 3 上的平均 CQI ；

[0203] 对于频率间隔 3，指派度量，其被计算为在频率间隔 2、3 和 4 上的平均 CQI ；

[0204] 对于频率间隔 k，指派度量，其被计算为在频率间隔 k-1、k 和 k+1 上的平均 CQI ；

[0205] 对于频率间隔 N（其中 N 是频率间隔的总数），指派度量，其被计算为在频率间隔 N-1 和 N 上的平均 CQI ；

[0206] 基于为每个频率间隔所确定的度量，所述 M 个优选的频率间隔被选择。在优选的实施例中，所述 M 个最佳度量，即所述 M 个最佳地被计算的平均值被选择。

[0207] 所述报告可以根据任何先前已知的技术或者在本文中所描述的任何实施例。因此，所述 M 个优选的信道质量指示符的平均值可以被报告。用于根据第十六实施例选择所述 M 个优选的信道质量指示符的优选的技术可以在任何前述的实施例中被实现，诸如第十三或者第十四或者第十五实施例。因此，CQI 报告方案的实现可以遵循在本文中所描述的或者在本领域中先前已知的任何技术。

[0208] 在第十七实施例中，所报告的信道质量信息可以被发射机中的调度器 14 用于调度在与所述 M 个优选的信道质量指示符相关联的频率间隔的相邻的频率间隔中的传输。

[0209] 一般而言，所述调度器接收用于被选择的频率间隔的信道质量指示符信息。根据第十七实施例，所述调度器可以依据用于被选择的频率间隔的信道质量指示符信息调度至少一个其他的频率间隔中的传输。

[0210] 被选择的频率间隔可以是具有 M 个优选的信道质量指示符信息的间隔。所述至少一个其他的频率间隔优选地是与被选择的频率间隔相邻的间隔。

[0211] 因此，在本文中所描述的所有实施例中，以及在任何现有技术的实施例中，另外的改动－根据本发明的第十七实施例被描述－提供用于在所述发射机处的调度器将任何被报告的用于被选择的频率间隔的信道质量信息用于调度另一个频率间隔中的传输，优选地为相邻的频率间隔。

[0212] 对于在本文中所描述的所有实施例，在优选的实现中依据所述 M 个最佳频率间隔来选择所述 M 个优选的频率间隔。

[0213] 对于在其中对相邻的频率间隔进行参考的在本文中所描述的任何实施例，相邻的定义应当如相对于第十四实施例在上文中所描述的那样来理解。在与相邻的频率间隔相关联的值被平均的地方，这可以涉及平均在间隔的一侧上的一些或者所有值、在所述间隔的另一侧上的一些或者所有值或者在所述间隔的两侧上的一些或者所有值。

[0214] 在每个所描述的实施例中，有一系列量是所述 CQI 反馈的部分。举例来说，这些量

可以包括所述 M 个优选的频率间隔的位置，并且也包括所述 M 个优选的频率间隔和它们的 2M 个相邻的频率间隔的平均值。在所有实施例中，诸如移动站或者用户设备的接收机可以额外地报告“宽带”CQI 平均值，即整个频带的所有 CQI 的平均值。所述整个频带可以是系统带宽或者是所述接收机的操作的带宽。因此，在所描述的任何实施例中，除了包括为这些实施例所描述的平均值的 CQI 信息的传输，是“宽带”CQI 平均值的另外的平均值可以被传送。

[0215] 上文所描述的实施例与已知的方案不同在于使用通过信道相关可用的信息，例如相邻的或者附近的频率间隔的斜率或者平均值。报告所述信息的主要优点是给与所述调度器更多机会。关于相邻的或者附近的频率间隔的额外的信息应当首先被看作附加的冗余信息，因为其增加了在另一个频率间隔上调度用户的可能性。该信息的传输也可以被看作压缩方案，因为报告 CQI 值的变化以及相邻的频率或者附近的间隔的索引与报告实际的单个 CQI 相比需要更少的比特。

[0216] 所建议的 CQI 反馈方案具有下面的优点：

[0217] ●通过给与更多的调度机会提高多用户分集增益。

[0218] ●通过提供更多调度机会以及关于信道的更多信息减少用户碰撞。

[0219] ●减小信令开销，尤其在多输入多输出 (MIMO) 传输系统的情况下。

[0220] ●允许更好的信道跟踪，因为其提供了更多的信息。这可以被用于减小时域中的信令开销（通过更长时间周期的 CQI 报告）。

[0221] 本发明也具有在 MIMO 传输方案中的应用，其中按空间流的 CQI 需要被报告。因此，在本发明中所描述的 CQI 反馈方案可以被使用以便利用信道的空间相关并且因此进一步减小 CQI 信令开销。在开销方面的这种减小对于具有大量天线以及大量用户的系统是更加有利的。

[0222] 附录 I

[0223] [1]J.K.Cavers，用于瑞利衰落信道的可变速率传输，电气与电子工程师协会通信学报，1972 年 2 月，15-22 页

[0224] (J.K.Cavers,“Variable-Rate Transmission for Rayleigh Fading Channels”, IEEE Transactions on Communications, pp.15-22, February 1972)

[0225] [2]W.T.Webb 和 R.Steele，用于移动无线电通信的可变速率 QAM，电气与电子工程师协会通信学报，1995 年 7 月，2223-2230 页

[0226] (W.T.Webb and R.Steele,“Variable Rate QAM for Mobile Radio”, IEEE Transactions on Communications, pp.2223-2230, July 1995)

[0227] [3]B.Vucetic，用于时变信道的自适应编码方案，电气与电子工程师协会通信学报，1991 年 5 月，653-663 页

[0228] (B.Vucetic,“An Adaptive Coding Scheme for Time-Varying Channels”, IEEE Transactions on Communications, pp.653-663, May 1991)

[0229] [4]K.M.Kamath 和 D.L.Goeckel，无线系统中最小中断可能性的自适应调制方案，电气与电子工程师协会通信学报，2004 年 10 月，1632-1635 页

[0230] (K.M.Kamath and D.L.Goeckel,“Adaptive-Modulation Schemes for Minimum Outage Probability in Wireless Systems”, IEEE Transactions on Communications,

pp.1632-1635,October 2004)

[0231] [5]R.Knopp 和 P.A.Humblet,单小区多用户通信中的信息容量和功率控制,电气与电子工程师协会通信国际会议会报,美国,西雅图,1995 年 6 月,卷 1,331-335 页

[0232] (R.Knopp and P.A.Humblet,"Information Capacity and Power Control in Single-Cell Multiuser Communications",Proceedings of IEEE International Conference on Communications,vol.1,Seattle,USA,June 1995,pp.331-335)

[0233] [6]3GPP TSG RAN WG1 #46bis,R1-062842"CQI 设计及其对 DL 性能的影响",2006

[0234] (3GPP TSG RAN WG1 #46bis,R1-062842 "CQI Design and its Impact of DL Performance",2006)

[0235] [7]3GPP TSG RAN LTE Ad Hoc,R1-061819"用于 E-UTRA DL 的 ULCQI 信令的开销减少",2006

[0236] (3GPP TSG RAN LTE Ad Hoc,R1-061819 "Overhead Reduction of UL CQI Signalling for E-UTRA DL",2006)

[0237] [8]3GPP TSG RAN WG1 #47bis,R1-070187 "用于 CQI 报告的 DCT 划分",2007

[0238] (3GPP TSG RAN WG1 #47bis,R1-070187"DCT Partitioning for CQI Reporting",2007)

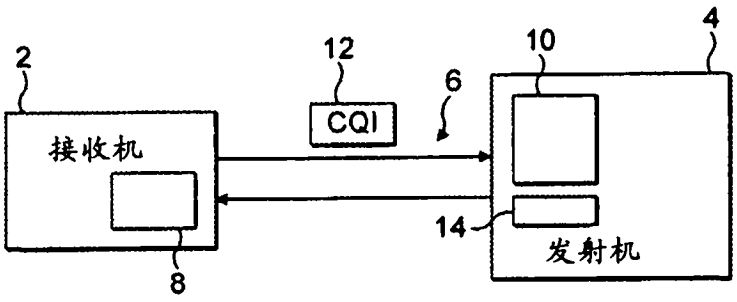

2
12
10
4
6
CQI
接收机
14
发射机
8

图 1

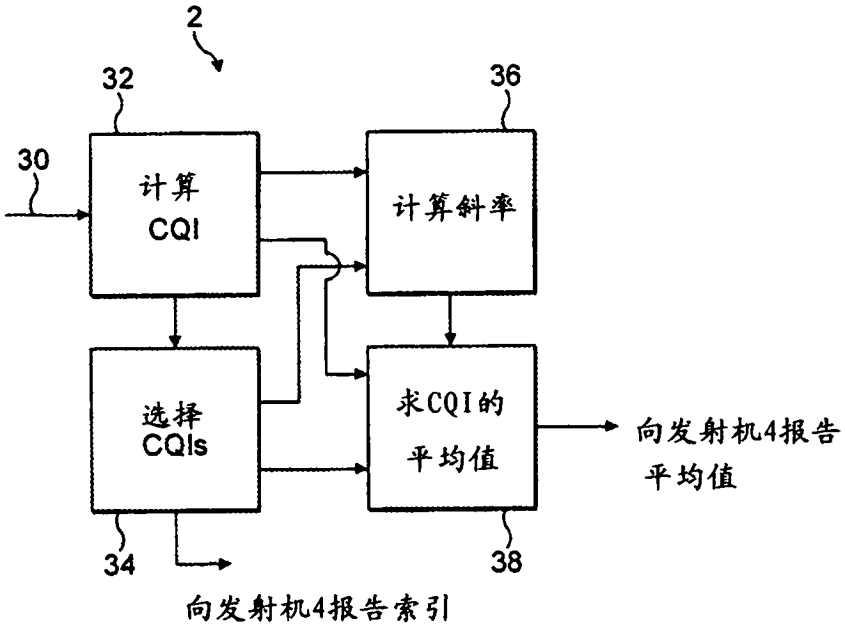

2
32
36
30
计算
CQI
计算斜率
选择
CQIs
求CQI的
平均值
向发射机4报告
平均值
34
38
向发射机4报告索引

图 3

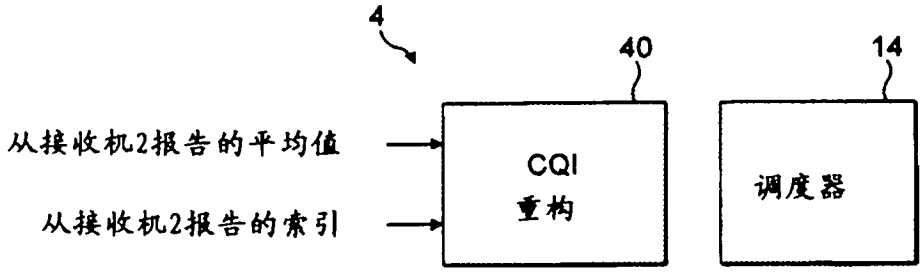

4
40
14
从接收机2报告的平均值
从接收机2报告的索引
CQI
重构
调度器

图 5

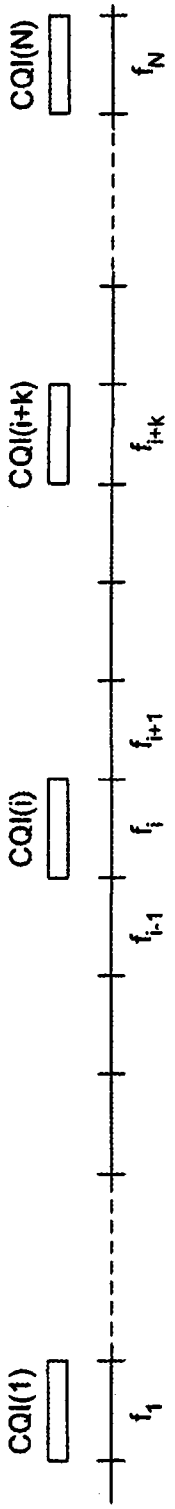

CQI(1)
CQI(i)
CQI(i+k)
CQI(N)
f_1
f_{i-1}
f_i
f_{i+1}
f_{i+k}
f_N

图 2

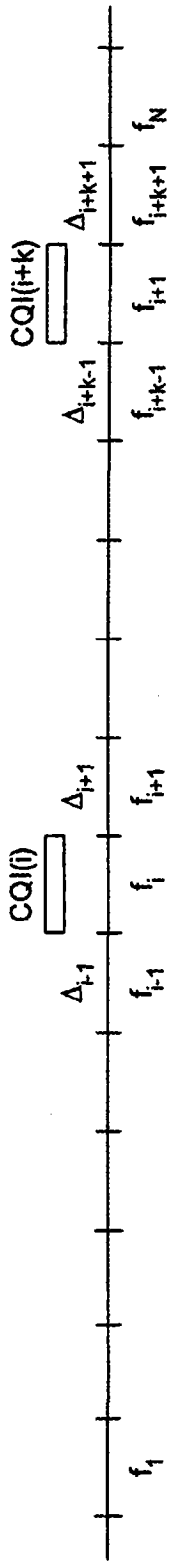

CQI(1)
CQI(i)
CQI(i+k)
Δ_{i-1}
Δ_{i+1}
Δ_{i+k-1}
Δ_{i+k+1}
f_1
f_{i-1}
f_i
f_{i+1}
f_{i+k-1}
f_{i+k+1}
f_N

图 4