(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 102067699 A
(43)申请公布日 2011.05.18

(21)申请号 200980122598.9
(22)申请日 2009.06.18
(30)优先权数据
2008-159925 2008.06.19 JP
(85)PCT申请进入国家阶段日
2010.12.15
(86)PCT申请的申请数据
PCT/JP2009/061121 2009.06.18
(87)PCT申请的公布数据
WO2009/154256 JA 2009.12.23
(71)申请人 夏普株式会社
地址 日本国大阪府
(72)发明人 小野寺毅 野上智造 中村理 中野博史
(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021
代理人 张远
(51)Int.Cl.
H04W 72/12(2006.01)
H04B 7/15(2006.01)
H04J 99/00(2006.01)
H04W 16/26(2006.01)
H04W 24/10(2006.01)
H04W 72/04(2006.01)

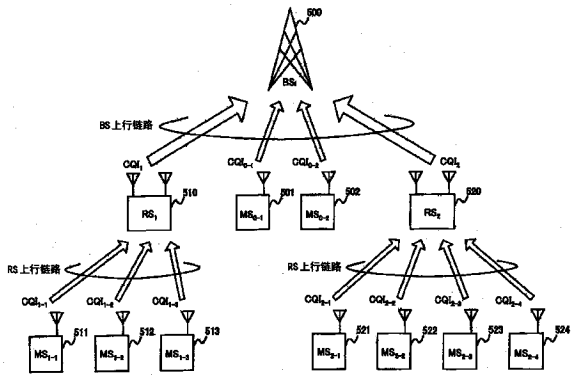
权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图 8 页

(54)发明名称

基站装置、中继站装置以及通信系统

(57)摘要

本发明提供一种基站装置、中继站装置以及通信系统，所述通信系统能够进行上行链路中的CQI通知用的资源分配，进而能够减少从中继站装置到基站装置的CQI的中继发送的开销。对于向基站装置(500)直接发送CQI的终端站装置(501、502)，分配将各自的CQI向基站装置发送用的基站装置上行链路的资源块，基于每个中继站装置(510、520)的中继站装置上行链路的资源块分配结果，分配各中继站装置将从终端站装置接收的CQI向基站装置中继发送用的基站装置上行链路的资源块，对经由各中继站装置向基站装置发送CQI的终端站装置，分配将各自的CQI向中继站装置发送用的中继站装置上行链路的资源块。



CN 102067699 A

1. 一种基站装置，是包含经由多个信道来进行无线通信的基站装置和终端站装置、以及对所述基站装置和所述终端站装置之间的通信进行中继的中继站装置的通信系统中的基站装置，其特征在于，包括：

中继站分配部，其决定中继站分配，该中继站分配是将经由所述中继站装置与本基站装置进行通信的所述各终端站装置分别发送的表示信道的接收状态的接收状态信息，由所述各中继站装置进行中继后向本基站装置发送用的第一无线资源的信道分配；

终端站分配部，其决定终端站分配，该终端站分配是在分配给所述各中继站装置的所述第一无线资源的容量内，所述各终端站装置分别向所述中继站装置发送所述接收状态信息用的第二无线资源的信道分配；和

无线发送部，其将包含表示所述终端站分配的结果的终端站分配信息和表示所述中继站分配的结果的中继站分配信息的信息，向所述各终端站装置以及所述各中继站装置进行发送。

2. 如权利要求 1 所述的基站装置，其特征在于，

所述中继站分配部还基于所述各中继站装置与本基站装置之间的传输路径状态、或者由所述各中继站装置负责中继的所述终端站装置的数目，决定所述各中继站装置向本基站装置发送用的所述第一无线资源中使用的调制方式或者编码率。

3. 如权利要求 1 所述的基站装置，其特征在于，

所述中继站分配部还基于所述各中继站装置与本基站装置之间的传输路径状态、或者由所述各中继站装置负责中继的终端站装置的数目，决定所述各中继站装置向本基站装置发送用的所述第一无线资源中使用的 MIMO 的数据流数。

4. 如权利要求 1 所述的基站装置，其特征在于，

所述终端站分配部还基于所述中继站分配信息来决定所述终端站分配，使得对于分别向不同的所述中继站装置发送接收状态信息的多个所述终端站装置，分配所述第二无线资源的相同信道的情况最少。

5. 如权利要求 1 所述的基站装置，其特征在于，

所述终端站分配部还基于所述中继站分配信息，决定所述各终端站装置向所述各中继站装置发送所述接收状态信息用的所述第二无线资源中的信道的位置、或者信道数。

6. 如权利要求 1 所述的基站装置，其特征在于，

所述终端站分配部还基于所述中继站分配信息，分别决定所述各终端站装置通过所述接收状态信息通知接收状态的信道数。

7. 如权利要求 1 所述的基站装置，其特征在于，

所述终端站分配部还基于所述中继站分配信息，分别决定所述各终端站装置通过所述接收状态信息通知的信息的压缩率。

8. 如权利要求 1 所述的基站装置，其特征在于，

所述终端站分配部还基于所述中继站分配信息，分别决定表示所述各终端站装置通过所述接收状态信息通知的接收状态的比特数。

9. 一种基站装置，是包含经由多个信道来进行无线通信的基站装置和终端站装置、以及对所述基站装置和所述终端站装置之间的通信进行中继的中继站装置的通信系统中的基站装置，其特征在于，

包括无线发送部，该无线发送部将中继站分配信息和终端站分配信息向所述各终端站装置以及所述各中继站装置进行发送，所述中继站分配信息表示将经由所述中继站装置与本基站装置进行通信的所述各终端站装置分别发送的表示信道的接收状态的接收状态信息，由所述各中继站装置进行中继后向本基站装置发送用的第一无线资源的信道分配；所述终端站分配信息表示在分配给所述各中继站装置的所述第一无线资源的容量内，所述各终端站装置分别向所述中继站装置发送所述接收状态信息用的第二无线资源的信道分配。

10. 一种中继站装置，是包含经由多个信道来进行无线通信的基站装置和终端站装置、以及对所述基站装置和所述终端站装置之间的通信进行中继的中继站装置的通信系统中的中继站装置，其特征在于，包括：

第一无线接收部，其接收所述基站装置发送的包含终端站分配信息和中继站分配信息的信息，所述终端站分配信息表示经由所述中继站装置与所述基站装置进行通信的所述各终端站装置将表示信道的接收状态的接收状态信息分别向所述中继站装置进行发送用的第二无线资源的信道分配，所述中继站分配信息表示所述中继站装置对从所述各终端站装置发送的所述接收状态信息进行中继后向所述基站装置发送用的第一无线资源的信道分配；

分配信息存储部，其对接收到的所述终端站分配信息和所述中继站分配信息进行存储；

第二无线接收部，其基于存储在所述分配信息存储部中的所述终端站分配信息，接收所述终端站装置之中经由本中继站装置与所述基站装置进行通信的所述各终端站装置所发送的接收状态信息；和

无线发送部，其基于存储在所述分配信息存储部中的所述中继站分配信息，将所接收到的各所述接收状态信息向所述基站装置进行发送。

11. 如权利要求 10 所述的中继站装置，其特征在于，

还包括重构部，该重构部基于存储在所述分配信息存储部中的所述中继站分配信息，对接收到的所述各接收状态信息进行重构，

所述无线发送部向所述基站装置发送在所述重构部中重构后的所述接收状态信息。

12. 如权利要求 11 所述的中继站装置，其特征在于，

所述重构部对接收到的所述各接收状态信息进行结合。

13. 如权利要求 11 所述的中继站装置，其特征在于，

所述重构部对接收到的所述各接收状态信息的量化比特数进行削减后重构所述各接收状态信息。

14. 如权利要求 11 所述的中继站装置，其特征在于，

所述重构部选择在接收到的所述各接收状态信息所包含的关于多个信道的接收状态中的关于一部分信道的接收状态，来重构所述各接收状态信息。

15. 如权利要求 11 所述的中继站装置，其特征在于，

还包括调制部，该调制部根据基于所述分配信息存储部中存储的所述中继站分配信息的调制方式，调制所述无线发送部向所述基站装置发送的所述接收状态信息。

16. 如权利要求 11 所述的中继站装置，其特征在于，

还包括编码部，该编码部根据基于所述分配信息存储部中存储的所述中继站分配信息

的编码率，对所述无线发送部向所述基站装置发送的所述接收状态信息进行纠错编码。

17. 一种通信系统，包含经由多个信道来进行无线通信的基站装置和终端站装置、以及对所述基站装置和所述终端站装置之间的通信进行中继的中继站装置，该通信系统的特征在于，

所述基站装置决定中继站分配，该中继站分配是将经由所述中继站装置与本基站装置进行通信的所述各终端站装置分别发送的表示信道的接收状态的接收状态信息，由所述各中继站装置进行中继后向本基站装置发送用的第一无线资源的信道分配，

所述基站装置基于所述中继站分配的结果来决定终端站分配，该终端站分配是所述各终端站装置分别向所述中继站装置发送所述接收状态信息用的第二无线资源的信道分配。

基站装置、中继站装置以及通信系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种终端站装置根据接收信号测定接收状态并将此测定结果直接或经由中继站装置通知给基站装置的通信系统、基站装置以及中继站装置。

背景技术

[0002] 在下一代移动通信中，随着利用频带的宽带化，预计载波频率会上升。而若载波频率上升，则电波的传输损耗会增加，故小区的尺寸会缩小。为实现与现有技术同样的覆盖(coverage)，需要增设基站装置，但成本会增大。为此，正在研究在基站装置与移动台装置之间设置中继站装置的系统。终端站装置无需与远处的基站装置通信，而与中继站装置之间进行通信即可，因此，特别是能够实现上行链路中成问题的发送功率的大幅度削减。

[0003] 在非专利文献 1 中，提出了利用中继站装置的适合自适应调制技术的系统。在此系统中，对于与基站装置之间的传输路径状态良好的终端站装置，通过 64QAM(Quadrature Amplitude Modulation：正交振幅调制）等高效率的数据调制来进行下行链路的数据通信，而对于与基站装置之间的传输路径状态恶劣的终端站装置，通过 QPSK(Quadrature Phase Shift Keying：正交相移键控）等低速的数据调制来进行下行链路的数据通信。

[0004] 非专利文献 1：长谷川亮、Raiz Esmailzadeh、Hoang Nam Nguyen、中川正雄、“固定再生中継装置を用いた適応変調技術に適するマルチポップシステム”、信学技法、RCS2004-210

[0005] 在下行链路中要进行上述的自适应调制或者调度，各终端站装置需要利用上行链路将表示下行链路接收信号的接收状态的信息(CQI：Channel Quality Indicator：信道质量指示符）通知给基站装置。在上行链路中，关于经由中继站装置进行通信的终端站装置的情况，各终端站装置必须先将 CQI 通知给中继站装置，进而中继站装置将这些 CQI 向基站装置中继发送，故有 CQI 通知所需要的上行链路的开销 (overhead) 会增加的问题。另外，需要决定各终端站装置向基站装置或者中继站装置通知 CQI 用的上行链路的资源、和中继站装置向基站装置中继发送 CQI 用的上行链路的资源的分配。

发明内容

[0006] 本发明正是鉴于这样的事实而提出的，目的在于提供一种基站装置，其在包括经由多个信道进行无线通信的基站装置和终端站装置、以及对所述基站装置与所述终端站装置之间的通信进行中继的中继站装置的通信系统中，能够进行上行链路中的 CQI 通知用的资源分配，还能够减少从中继站装置到基站装置的 CQI 的中继发送的开销。

[0007] 本发明还提供一种中继站装置以及通信系统。

[0008] 本发明的基站装置的特征在于，包括：中继站分配部，其决定中继站分配，该中继站分配是将经由所述中继站装置与本基站装置进行通信的所述各终端站装置分别发送的表示信道的接收状态的接收状态信息，由所述各中继站装置进行中继后向本基站装置发送用的第一无线资源的信道分配；终端站分配部，其决定终端站分配，该终端站分配是在分配

给所述各中继站装置的所述第一无线资源的容量内，所述各终端站装置分别向所述中继站装置发送所述接收状态信息用的第二无线资源的信道分配；和无线发送部，其将包含表示所述终端站分配的结果的终端站分配信息和表示所述中继站分配的结果的中继站分配信息的信息，向所述各终端站装置以及所述各中继站装置进行发送。

[0009] 本发明的中继站装置的特征在于，包括：第一无线接收部，其接收所述基站装置发送的包含终端站分配信息和中继站分配信息的信息，所述终端站分配信息表示经由所述中继站装置与所述基站装置进行通信的所述各终端站装置将表示信道的接收状态的接收状态信息分别向所述中继站装置进行发送用的第二无线资源的信道分配，所述中继站分配信息表示所述中继站装置对从所述各终端站装置发送的所述接收状态信息进行中继后向所述基站装置发送用的第一无线资源的信道分配；分配信息存储部，其对接收到的所述终端站分配信息和所述中继站分配信息进行存储；第二无线接收部，其基于存储在所述分配信息存储部中的所述终端站分配信息，接收所述终端站装置之中经由本中继站装置与所述基站装置进行通信的所述各终端站装置所发送的接收状态信息；和无线发送部，其基于存储在所述分配信息存储部中的所述中继站分配信息，将所接收到的各所述接收状态信息向所述基站装置进行发送。

[0010] 本发明的通信系统的特征在于，所述基站装置决定中继站分配，该中继站分配是将经由所述中继站装置与本基站装置进行通信的所述各终端站装置分别发送的表示信道的接收状态的接收状态信息，由所述各中继站装置进行中继后向本基站装置发送用的第一无线资源的信道分配，所述基站装置基于所述中继站分配的结果来决定终端站分配，该终端站分配是所述各终端站装置分别向所述中继站装置发送所述接收状态信息用的第二无线资源的信道分配。

[0011] （发明效果）

[0012] 根据本发明，在包含经由多个信道进行无线通信的基站装置和终端站装置、以及对所述基站装置与所述终端站装置之间的通信进行中继的中继站装置的通信系统中，进行上行链路中的 CQI 通知用的资源分配成为可能，进而能够减少从中继站装置到基站装置的 CQI 的中继发送的开销。

附图说明

[0013] 图 1 是表示下行链路以及上行链路的帧构成的一例的图。

[0014] 图 2 是表示本发明的基站装置的构成的概略框图。

[0015] 图 3 是表示本发明的中继站装置的构成的概略框图。

[0016] 图 4 是表示本发明的终端站装置的构成的概略框图。

[0017] 图 5 是表示了小区的拓扑结构的例子的概略说明图。

[0018] 图 6 是上行链路中的 CQI 通知的概念图。

[0019] 图 7 是表示基站装置中的、CQI 发送用的上行链路的资源块的分配步骤的流程图。

[0020] 图 8 是表示基站装置进行 CQI 发送用的上行链路的资源块的分配结果的一例的图。

[0021] 图中：200- 基站装置；201- 终端站分配部；202- 中继站分配部；203- 编码部；204- 调制部；205- 导频生成部；206- 复用部；207- 无线发送部；208- 天线部；209- 无线接

收部 ;210- 分离部 ;211- 传输路径估计部 ;212- 传输路径补偿部 ;213- 解调部 ;214- 解码部 ;215- 分配信息存储部 ;216-CQI 存储部 ;217- 调度部 ;300- 中继站装置 ;301- 天线部 ;302- 无线接收部 ;303- 分离部 ;304- 传输路径估计部 ;305- 传输路径补偿部 ;306- 解调部 ;307- 解码部 ;308- 分配信息存储部 ;309- 天线部 ;310- 无线接收部 ;311- 分离部 ;312- 传输路径估计部 ;313- 传输路径补偿部 ;314- 解调部 ;315- 解码部 ;316- 重构部 ;317- 编码部 ;318- 调制部 ;319- 导频生成部 ;320- 复用部 ;321- 无线发送部 ;400- 终端站装置 ;401- 天线部 ;402- 无线接收部 ;403- 分离部 ;404- 传输路径估计部 ;405- 传输路径补偿部 ;406- 解调部 ;407- 解码部 ;408- 分配信息存储部 ;409-CQI 生成部 ;410- 编码部 ;411- 调制部 ;412- 导频生成部 ;413- 复用部 ;414- 无线发送部。

具体实施方式

[0022] 以下，列举在利用多个频率信道来进行通信的蜂窝系统中应用本发明的实施例，来进行说明。

[0023] 此外，在以下的各实施方式的说明中，当各终端站装置测定下行链路的接收信号的接收状态（传输路径状态），并将表示此测定结果的接收状态信息 (CQI :Channel Quality Indicator) 向基站装置通知时，把利用基于导频信号算出的指标，例如载噪比 (CNR :Carrier to Noise power Ratio) 作为此 CQI，进行说明。

[0024] 在图 1 中，表示了以下的各实施方式的说明中的下行链路以及上行链路的帧构成的一例。如图 1 所示，本实施方式中的帧由用频率方向的多个频率信道和时间方向的多个时隙来划分的多个资源块构成。

[0025] 基站装置 (BS :Base Station) 按每帧决定与终端站装置 (MS :Mobile Station) 或者中继站装置 (RS :Relay Station) 进行通信用的各资源块的分配，并作为下行链路的控制信息向终端站装置以及中继站装置进行通知。

[0026] 此外，本发明的适用范围不局限于图 1 的帧构成，在利用由频率、时间、标记、天线等分割的多个信道（资源块）进行通信的系统中，对各终端装置中各信道的接收状态有可能不同的系统，本发明也是可以适用的。

[0027] 进而，在以下的各实施方式的说明中，关于下行链路的通信从基站装置向终端站装置直接进行、上行链路的通信根据各终端站装置的接收状况来选择是与基站装置直接进行还是经由中继站装置进行的系统，进行说明。

[0028] [第 1 实施方式]

[0029] 以下，参照附图，关于本发明的第 1 实施方式进行说明。

[0030] 图 2 是表示本实施方式的基站装置 200 的构成的概略框图。基站装置 200 包括终端站分配部 201、中继站分配部 202、编码部 203、调制部 204、导频生成部 205、复用部 206、无线发送部 207、天线部 208、无线接收部 209、分离部 210、传输路径估计部 211、传输路径补偿部 212、解调部 213、解码部 214、分配信息存储部 215、CQI 存储部 216、调度部 217。

[0031] 图 3 是表示本实施方式的中继站装置 300 的构成的概略框图。中继站装置 300 包括天线部 301、无线接收部 302、分离部 303、传输路径估计部 304、传输路径补偿部 305、解调部 306、解码部 307、分配信息存储部 308、天线部 309、无线接收部 310、分离部 311、传输路径估计部 312、传输路径补偿部 313、解调部 314、解码部 315、重构部 316、编码部 317、调制

部 318、导频生成部 319、复用部 320、无线发送部 321。

[0032] 图 4 是表示本实施方式的终端站装置 400 的构成的概略框图。终端站装置 400 包括天线部 401、无线接收部 402、分离部 403、传输路径估计部 404、传输路径补偿部 405、解调部 406、解码部 407、分配信息存储部 408、CQI 生成部 409、编码部 410、调制部 411、导频生成部 412、复用部 413、无线发送部 414。

[0033] 首先，用图 2、图 3 以及图 4 说明从基站装置 200 发送下行链路控制信号，到终端装置 400 接收该下行链路控制信号为止的步骤。

[0034] 关于基站装置 200 进行的下行链路的动作，用图 2 进行说明。

[0035] 在小区内存在的通信中的各终端站装置在上行链路中向基站装置通知 CQI 时，中继站分配部 202 被输入包含表示是对基站装置进行直接通信还是经由中继站装置进行通信的信息、以及在经由中继站装置的情况下表示由哪一个中继站装置进行中继的信息的终端信息，决定各中继站装置向基站装置中继发送来自终端站装置的 CQI 用的上行链路的资源块的分配（调度），并输出此分配结果（以下，将表示此结果的信息称作中继站分配信息）。关于此中继站分配的详细动作在后面进行描述。

[0036] 终端站分配部 201，基于所述终端信息和中继站分配部 202 中的中继站分配结果，来决定各终端站装置发送 CQI 用的上行链路的资源块的分配、以及 CQI 的方式（调度），并将此分配结果（以下，将表示此结果的信息称作终端站分配信息）与所述中继站分配结果一起输出。关于此终端站分配的详细动作在后面进行描述。

[0037] 分配信息存储部 215 存储终端站分配信息和中继站分配信息。

[0038] 调度部 217 基于与在下行链路中发送的数据有关的数据量、数据率、QoS(Quality Of Service：服务质量）等下行链路发送数据信息、以及存储在后述的 CQI 存储部中的从各终端站装置通知的 CQI，来决定下行链路中发给各终端站装置的发送数据向资源块的分配（调度）、以及调制方式和纠错编码方式、编码率等（自适应调制参数）。

[0039] 编码部 203，被输入所述终端站分配信息以及中继站分配信息、从调度部 217 输出的下行链路的调度结果以及自适应调制参数等，生成下行链路的控制信息，对此下行链路的控制信息进行纠错编码并输出。

[0040] 调制部 204 对由编码部 203 纠错编码的下行链路控制信息进行调制，并输出调制符号 (symbol)。

[0041] 导频生成部 205 生成在接收中进行传输路径估计以及传输路径补偿用的导频符号，并进行输出。

[0042] 复用部 206 在从调制部 204 输出的调制符号中复用从导频生成部 205 输出的导频符号，并进行输出。在此，导频符号的复用优选通过频率复用、时间复用、或者码元复用、或者它们的组合来进行。

[0043] 无线发送部 207 对复用部 206 的输出进行数字・模拟变换，生成升频到无线频率的下行链路控制信号，并从天线部 208 进行发送。

[0044] 关于中继站装置 300 进行的下行链路的动作，用图 3 进行说明。

[0045] 无线接收部 302（第一无线接收部）通过天线部 301，接收基站装置发送的下行链路控制信号，降频到基带信号，进行模拟・数字变换，并输出接收符号。

[0046] 分离部 303 将从无线接收部 302 输出的接收符号分离成导频符号和调制符号，并

分别进行输出。

[0047] 传输路径估计部 304 基于从分离部 303 输出的导频符号，来估计基站装置与中继站装置之间的传输路径，并输出传输路径估计结果。

[0048] 传输路径补偿部 305 对从分离部 303 输出的调制符号，基于从传输路径估计部 304 输出的传输路径估计结果，进行传输路径补偿处理，并进行输出。

[0049] 解调部 306 对由传输路径补偿部 305 实施传输路径补偿后的调制符号进行解调，并进行输出。

[0050] 解码部 307 对解调部 306 的解调结果进行纠错解码，并输出下行链路控制信息。

[0051] 分配信息存储部 308 从由解码部 307 输出的下行链路控制信息中抽出终端站分配信息和中继站分配信息来进行存储，并且，根据这些信息来求以本站为中继对象的终端站装置，存储为中继对象信息。

[0052] 关于终端站装置 400 进行的下行链路的动作，用图 4 进行说明。

[0053] 无线接收部 402 通过天线部 401 接收从基站装置 200 发送的下行链路控制信号，降频成基带信号，进行模拟・数字变换，并输出接收符号。

[0054] 分离部 403 将从无线接收部 402 输出的接收符号分离成导频符号和调制符号，并分别进行输出。

[0055] 传输路径估计部 404 基于从分离部 403 输出的导频符号，来估计基站装置与终端站装置之间的传输路径，输出传输路径估计结果，并且作为接收状态，测定 CNR，并进行输出。

[0056] 传输路径补偿部 405 对从分离部 403 输出的调制符号，基于从传输路径估计部 404 输出的传输路径估计结果，进行传输路径补偿处理，并进行输出。

[0057] 解调部 406 对由传输路径补偿部 405 实施传输路径补偿后的调制符号进行解调，并进行输出。

[0058] 解码部 407 对解调部 406 的解调结果进行纠错解码，并输出下行链路控制信息。

[0059] 分配信息存储部 408 从由解码部 407 输出的下行链路控制信息中抽出终端站分配信息并进行存储。

[0060] 接下来，用图 2、图 3 以及图 4 说明终端站装置 400 通过上行链路发送 CQI、进而该 CQI 由中继站装置 300 中继、直到由基站装置 200 接收为止的步骤。

[0061] 关于终端站装置 400 进行的上行链路的动作，用图 4 进行说明。

[0062] CQI 生成部 409 基于从传输路径估计部 404 输出的表示下行链路的接收状态的 CNR、以及分配信息存储部 408 存储的终端站分配信息所示的与本站的 CQI 有关的信息，来生成通知到基站装置的 CQI。

[0063] 编码部 410 对从 CQI 生成部 409 输出的 CQI 进行纠错编码并输出。

[0064] 调制部 411 对由编码部 410 纠错编码后的 CQI 进行调制，并输出调制符号。

[0065] 导频生成部 412 生成在接收中进行传输路径补偿用的导频符号，并进行输出。

[0066] 复用部 413 在从调制部 411 输出的调制符号中复用从导频生成部 412 输出的导频符号。在此，导频符号的复用优选通过频率复用、时间复用、或者码元复用、或者它们的组合来进行。

[0067] 无线发送部 414，在分配信息存储部 408 存储的终端站分配信息所示的分配给本

站的 CQI 发送的资源块中，对复用部 413 的输出进行数字·模拟变换，进行到无线频率的升频，并从天线部 401 发送。

[0068] 关于中继站装置 300 进行的上行链路的动作，用图 3 进行说明。

[0069] 无线接收部 310（第二无线接收部）通过天线部 309，接收各终端站装置发送的 CQI，降频成基带信号，进行模拟·数字变换，根据分配信息存储部 308 存储的中继对象信息和终端站分配信息，来指定分配了以本站为中继对象的终端站装置所发送的 CQI 的资源块，并针对这些资源块输出接收符号。

[0070] 分离部 311 将从无线接收部 310 输出的接收符号按每终端站装置分离成导频符号和调制符号，并分别进行输出。

[0071] 传输路径估计部 312 基于从分离部 311 输出的导频符号，来分别估计 1 个或者多个终端站装置与中继站装置之间的传输路径，并输出各自的传输路径估计结果。

[0072] 传输路径补偿部 313 对从分离部 312 输出的各终端站装置的调制符号，基于从传输路径估计部 312 输出的与各终端站装置之间的传输路径估计结果，来分别进行传输路径补偿处理，并进行输出。

[0073] 解调部 314 对由传输路径补偿部 313 实施传输路径补偿后的调制符号进行解调，并输出。

[0074] 解码部 315 对解调部 314 的解调结果按每终端站装置进行纠错解码，并输出各终端站装置的 CQI。

[0075] 重构部 316 基于分配信息存储部 308 存储的中继站分配信息，对各终端装置的 CQI，实施结合、压缩、取舍选择等的其中一项处理（多项也可以）来进行重构并输出。关于此 CQI 的重构的详细情况在后面进行描述。

[0076] 编码部 317 同样根据基于中继站分配信息的纠错编码方式以及编码率，对从重构部 316 输出的重构 CQI 进行纠错编码并输出。

[0077] 调制部 318 同样根据基于中继站分配信息的调制方式，调制从编码部 317 输出的被纠错编码的重构 CQI，并输出调制符号。

[0078] 导频生成部 319，生成在接收中进行传输路径补偿用的导频符号，并进行输出。

[0079] 复用部 320 在从调制部 318 输出的调制符号中复用从导频生成部 319 输出的导频符号。在此，导频符号的复用优选通过频率复用、时间复用、或者码元复用、或者它们的组合来进行。

[0080] 无线发送部 321 在分配信息存储部 308 存储的中继站分配信息所示的分配给本站的 CQI 中继发送的资源块中，对复用部 320 的输出进行数字·模拟变换，进行到无线频率的升频，并从天线部 309 发送。

[0081] 关于基站装置 200 进行的上行链路的动作，用图 2 进行说明。

[0082] 无线接收部 209 基于分配信息存储部 215 存储的终端站分配信息以及中继站分配信息，通过天线部 208 接收进行直接通信的各终端站装置发送的 CQI、和各中继站装置中继发送的 CQI，并降频成基带信号，进行模拟·数字变换，输出接收符号。

[0083] 分离部 210 将从无线接收部 209 输出的接收符号分离成导频符号和调制符号，并分别进行输出。

[0084] 传输路径估计部 211 基于从分离部 210 输出的导频符号，分别估计基站装置与各

中继站装置、以及各终端站装置之间的传输路径，并输出各自的传输路径估计结果。

[0085] 传输路径补偿部 212，对从分离部 210 输出的调制符号，基于从传输路径估计部 211 输出的传输路径估计结果，进行传输路径补偿处理并输出。

[0086] 解调部 213 基于分配信息存储部 215 存储的终端站分配信息以及中继站分配信息，对由传输路径补偿部 212 实施传输路径补偿的调制符号进行解调，并进行输出。

[0087] 解码部 214 基于分配信息存储部 215 存储的终端站分配信息以及中继站分配信息，对解调部 213 的解调结果按每终端站装置进行纠错解码，并输出各终端站装置 CQI。此外，关于经由中继站装置所通知的与终端站装置有关的 CQI，基于中继站分配信息，将由中继站装置 300 重构的 CQI 分离还原成每终端站装置的 CQI。

[0088] CQI 存储部 216 存储从解码部 214 输出的各终端站装置的 CQI。

[0089] 此外，在以上的基站装置 200、中继站装置 300 以及终端站装置 400 的构成例中，仅关于影响下行链路中的控制信息的通信以及上行链路中的 CQI 的通信的部分进行了说明。除了上述以外，还进行下行链路的数据通信、上行链路的数据通信以及 CQI 以外的控制信息的通信。

[0090] 接下来，关于与基站装置、中继站装置以及终端站装置之间的 CQI 有关的通信，用图 5 以及图 6 进行说明。各自的构成，与上述说明的基站装置 200、中继站装置 300 以及终端站装置 400 相同。

[0091] 图 5 是表示了由某一个基站装置 500(BS_1)、其下的两个中继站装置 510 以及 520(RS_1 以及 RS_2) 以及多个终端站装置 501、502、511、512、513、521、522、523、524(MS_{0-1}、MS_{0-2}、MS_{1-1}、MS_{1-2}、MS_{1-3}、MS_{2-1}、MS_{2-2}、MS_{2-3}、MS_{2-4}) 构成的小区的拓扑结构的例子的概略说明图。在图 5 中，下行链路的通信用实线的箭头表示，上行链路的通信用虚线的箭头表示。在本实施方式中，说明在下行链路中从基站装置向所有的终端站装置进行直接通信、在上行链路中根据需要从终端站装置到基站装置之间经由中继站装置进行通信的情况。

[0092] MS_{0-1} 以及 MS_{0-2} 与 BS_1 之间的距离近（传输路径状态良好），故在上行链路中也与 BS_1 进行直接通信。

[0093] 另一方面，其他的终端站装置 MS_{1-1}、MS_{1-2}、MS_{1-3}、MS_{2-1}、MS_{2-2}、MS_{2-3} 以及 MS_{2-4}，与 BS_1 之间的距离远（传输路径状态恶劣），故在上行链路中对就近存在的中继站装置 RS_1 以及 RS_2 分别进行发送，各中继站装置将它们向 BS_1 中继发送。

[0094] 图 6 是上行链路中的 CQI 通知的概念图。赋予基站装置、中继站装置以及终端站装置的标记与图 5 相同。另外，在此，把终端站装置以及中继站装置与基站装置进行（直接）通信的上行链路称作 BS 上行链路，把终端站装置对中继站装置进行通信的上行链路称作 RS 上行链路。

[0095] 与 BS_1 进行直接通信的 MS_{0-1} 以及 MS_{0-2}，通过 BS 上行链路向 BS_1 通知各自的 CQI(CQI_{0-1} 以及 CQI_{0-2})。

[0096] 经由 RS_1 通知 CQI 的 MS_{1-1}、MS_{1-2} 以及 MS_{1-3}，通过 RS 上行链路向 RS_1 通知各自的 CQI(CQI_{1-1}、CQI_{1-2} 以及 CQI_{1-3})。其后，RS_1 将汇集了这些 CQI_{1-1}、CQI_{1-2} 以及 CQI_{1-3} 的 CQI_1 通过 BS 上行链路向 BS_1 中继发送。

[0097] 经由 RS_2 通知 CQI 的 MS_{2-1}、MS_{2-2}、MS_{2-3} 以及 MS_{2-4}，通过 RS 上行链路向 RS_2 通知各自的 CQI(CQI_{2-1}、CQI_{2-2}、CQI_{2-3} 以及 CQI_{2-4})。其后，RS_2 将汇集了这些 CQI_{2-1}、CQI_{2-2}、CQI_{2-3} 以及

CQI_{2-4} 的 CQI_2 通过 BS 上行链路向 BS_1 中继发送。

[0098] 图 7 是表示基站装置中的、CQI 发送用的上行链路的资源块的分配步骤的流程图。用图 7 说明 CQI 发送用的上行链路的资源块的分配步骤。

[0099] 在步骤 S701 中，关于在本基站装置（本站）构成的小区的范围内、处于本站的管理下的终端站装置，取得表示是对基站装置进行直接通信，还是经由中继站装置进行通信的信息、以及当经由中继站装置时表示由哪个中继站装置进行中继的信息。

[0100] 在步骤 S702 中，对于向基站装置直接发送 CQI 的终端站装置，分配向基站装置发送各自的 CQI 用的 BS 上行链路（第三无线资源）的资源块。

[0101] 在步骤 S703 中，分配各中继站装置（RS_1 ～ RS_N）向基站装置中继发送从终端站装置接收到的 CQI 用的 BS 上行链路的资源块（第一无线资源）。此时，按每中继站装置决定在 CQI 的中继发送中使用的调制方式、编码率等。进而，可以决定 MIMO 等多天线传送方式的采用与否以及数据流（stream）数。例如，对中继多个终端站装置的 CQI 的中继站装置，决定为分配与基站装置之间的传输路径状态良好的 BS 上行链路的资源块，使用高的调制方式、编码率或者多的 MIMO 数据流数。

[0102] 在从步骤 S704 到 S706 的循环（loop）中，对经由各中继站装置（RS_1 ～ RS_N）向基站装置发送 CQI 的终端站装置，基于向每中继站装置的基站装置中继发送 CQI 用的 BS 上行链路的资源块分配结果，分配各终端站装置向中继站装置发送各自的 CQI 用的 RS 上行链路（第二无线资源）的资源块。此时，优选在经由不同的中继站装置的终端站装置之间，按照在 RS 上行链路中分配了相同的资源块的终端站装置的数目最小的方式进行 RS 上行链路的资源块分配。

[0103] 另外，根据分配到各中继站装置的 BS 上行链路的资源块的数目（大小）和在该资源块中的中继站装置与基站装置之间的传输路径状态、以及负责中继发送的终端站装置的数目，来决定在各终端站装置中分配的 RS 上行链路的资源块的位置和数目（大小）、用 CQI 通知的频率信道的数目（在传输路径状态良好的一方通知一部分的频率信道的 Best-M 法等的方式中的、通知的频率信道的个数等）、用 CQI 通知的信息的压缩率（在把频率信道的 CNR 作为各样本（sample）值实施 DCT、并从此结果中仅通知一部分的样本的方式中的通知样本数等）、表现 CQI 的比特数（用于表现 CNR 的量化比特数、在频率信道间或者时隙间用差分值表现 CNR 的方式中的差分值的比特数等）。

[0104] 图 8 是表示基站装置进行的 CQI 发送用的上行链路的资源块的分配结果的一例的图。图 8 的图采用横轴为时间，纵轴为频率，资源块表现为由频率和时间划分成的四方形，其中，记有所分配的中继站装置或者终端站装置。在此，为了同时显示与两个中继站装置 RS_1 和 RS_2 对应的 RS 上行链路，考虑到便利性，重叠了两张图来进行显示，但这些表示相同频率、相同时间的资源。

[0105] 如图 8 所示，RS 上行链路中的从终端站装置到中继站装置的通信，若中继站装置的配置以相互不构成干扰的程度相远离，则能够在这些不同的中继站装置之间进行重复分配（例如，最左边的 RS 上行链路中的 MS_{1-3} 和 MS_{2-1}、右侧的 RS 上行链路中的 MS_{1-2} 和 MS_{2-1}）。

[0106] 另外，在图 8 中，在 BS 上行链路，表示了对 RS_1 以及 RS_2 分别分配两个资源块的例子。在这种情况下，RS_1 需要使用两个资源块来中继发送来自 MS_{1-1}、MS_{1-2} 以及 MS_{1-3} 的三个终端站装置的 CQI。因此，在 BS 上行链路中，使用能成为 RS 上行链路中的传送速度 1.5 倍

以上的调制方式和编码率，或进行压缩或者削减（量化比特数的削减、通知频率信道数的削减等）以使 CQI 的信息量变为 2/3 以下，或者利用传送速度的提高和 CQI 信息量的削减两方面来进行调整以使能够利用两个资源块进行中继发送。

[0107] 由于 RS_2 也同样需要使用两个资源块来中继发送来自 MS_{2-1}、MS_{2-2}、MS_{2-3} 以及 MS_{2-4} 的四个终端站装置的 CQI，故使用能成为 2 倍以上的传送速度的调制方式和编码率，或进行压缩或者削减以使 CQI 的信息量变为 1/2 以下，或者利用传送速度的提高和 CQI 信息量的削减两方面来进行调整以使能够利用两个资源块进行中继发送。

[0108] 一般而言，由于中继站装置相比终端站装置，能够利用更大的发送功率，另外，大多配置在与基站装置之间的传输路径状态良好的位置，故在来自中继站装置的 BS 上行链路中，能够利用比 RS 上行链路更高传送效率的调制方式和编码率、或者 MIMO 等传送方式。

[0109] 此外，关于向基站装置直接通知 CQI 的终端装置（MS_{0-1} 以及 MS_{0-2}），如图 8 所示，除了分配在与中继站装置相同的时隙以外，还可以在与图中的 RS 上行链路相同的时隙（对该终端装置）分配 BS 上行链路。

[0110] 这样，根据本实施方式，基站装置能够基于各终端站装置是对基站装置进行直接通信、还是经由中继站装置进行通信，以及在经由中继站装置的情况下由哪一个中继站装置进行中继的信息，来决定中继站装置向基站装置中继发送 CQI 的上行链路的资源块、以及各终端站装置向基站装置或者中继站装置通知 CQI 的上行链路的资源块的分配。

[0111] 另外，基于从各中继站装置向基站装置中继发送 CQI 用的上行链路的资源块分配结果，对经由中继站装置通知 CQI 的各终端站装置，来决定它们向中继站装置通知 CQI 用的上行链路的资源块分配以及 CQI 方式等。这样，对经由不同的中继站装置通知 CQI 的终端站装置，能够使到中继站装置的 CQI 通知的上行链路的资源块的分配重复，同时，能够将重复数抑制到最小，故能够实现上行链路资源的有效利用和干扰的最小化。

[0112] 进而，在从中继站装置到基站装置的 CQI 的中继发送中，通过利用可实现高传送效率的调制方式和编码率、或者传送方式，从而能够降低 CQI 的中继发送的开销。

[0113] 此外，在上述的实施方式中，关于下行链路的通信，针对从基站装置向所有的终端站装置进行直接通信的情况进行了说明，但关于下行链路的通信，针对经由中继站装置来进行通信的系统，也能够适用。此时，在中继站装置是对来自基站装置的下行链路发送信号仅进行放大后中继发送的 Amplify-and-Forward 型的情况下，优选终端站装置通知表示基于从基站装置到中继站装置的传输路径状态、中继站装置中的信号放大、以及从中继站装置到终端站装置的传输路径状态的接收状态的 CQI。

[0114] 另外，在中继站装置是对来自基站装置的下行链路发送信号进行解调、解码、重编码、调制、然后进行中继发送的 Decode-and-Forward 型的情况下，优选终端站装置至少通知表示基于从中继站装置到终端站装置的传输路径状态的接收状态的 CQI。

[0115] 另外，在上述实施方式中，关于使用 CNR 作为 CQI 的情况进行了说明，但只要是 RSSI(Received Signal Strength Indicator：接收信号强度指示符)、SNR、SIR(Signal to Interference power Ratio：信号干扰比)、SINR (Signal to Interference plus Noise power Ratio：信号与干扰加噪声比)、CIR (Carrier to Interference power Ratio：载波干扰比)、CINR(Carrier to Interference plus Noise power Ratio：载波与干扰加噪声比）等与接收信号功率、载波功率关联、表示接收状态的指标、或者作为调制方式和信道编

码率的组合的 MCS(Modulation and Coding Scheme :调制编码方案)、或者根据传送率等的调制参数等的传输路径状态所选择的调制参数等影响传送速度的指标,无论用什么都可以。

[0116] 本发明可利用在终端站装置根据接收信号来测定接收状态并将此测定结果直接或经由中继站装置通知给基站装置的通信系统。

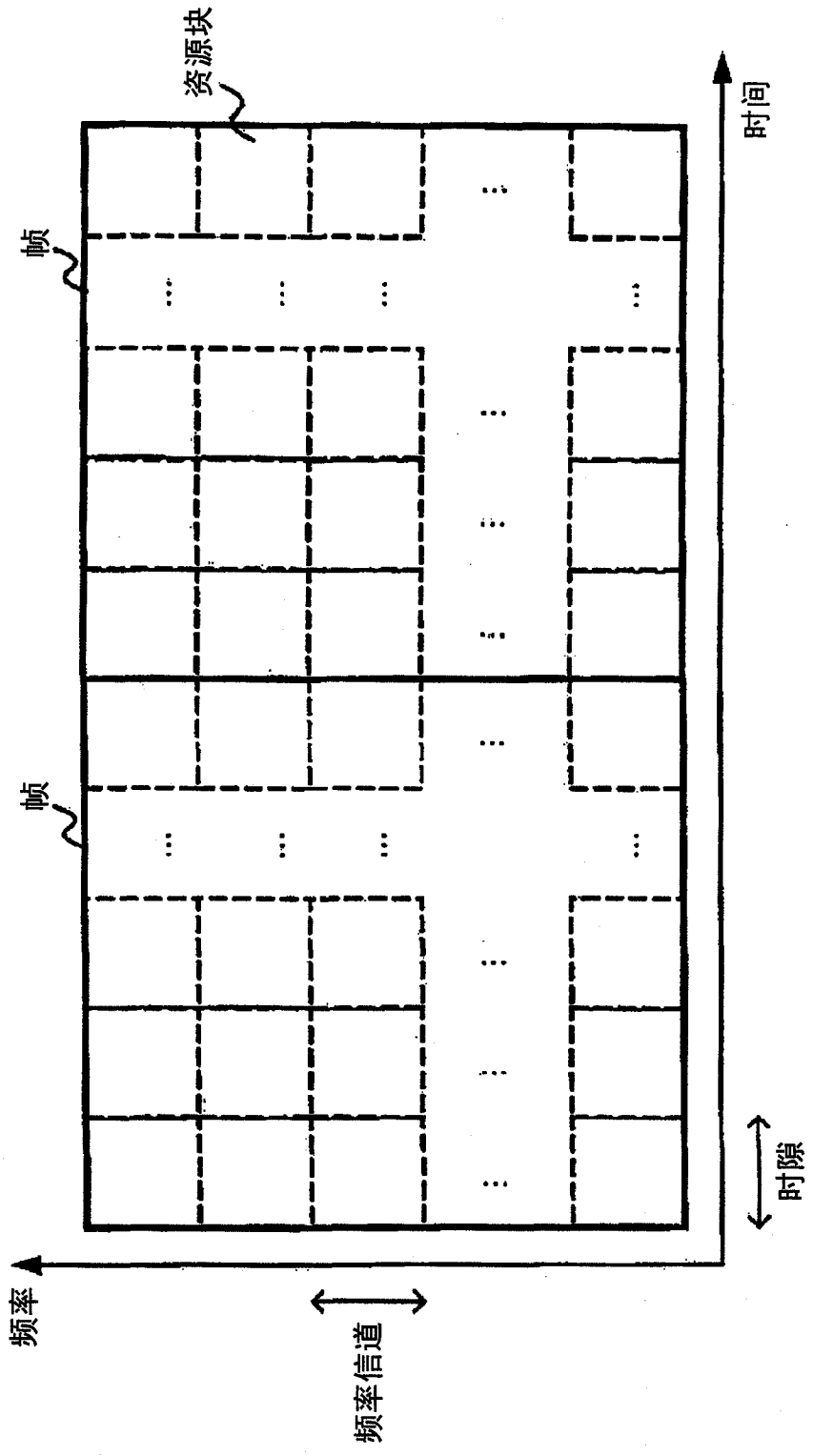


图 1

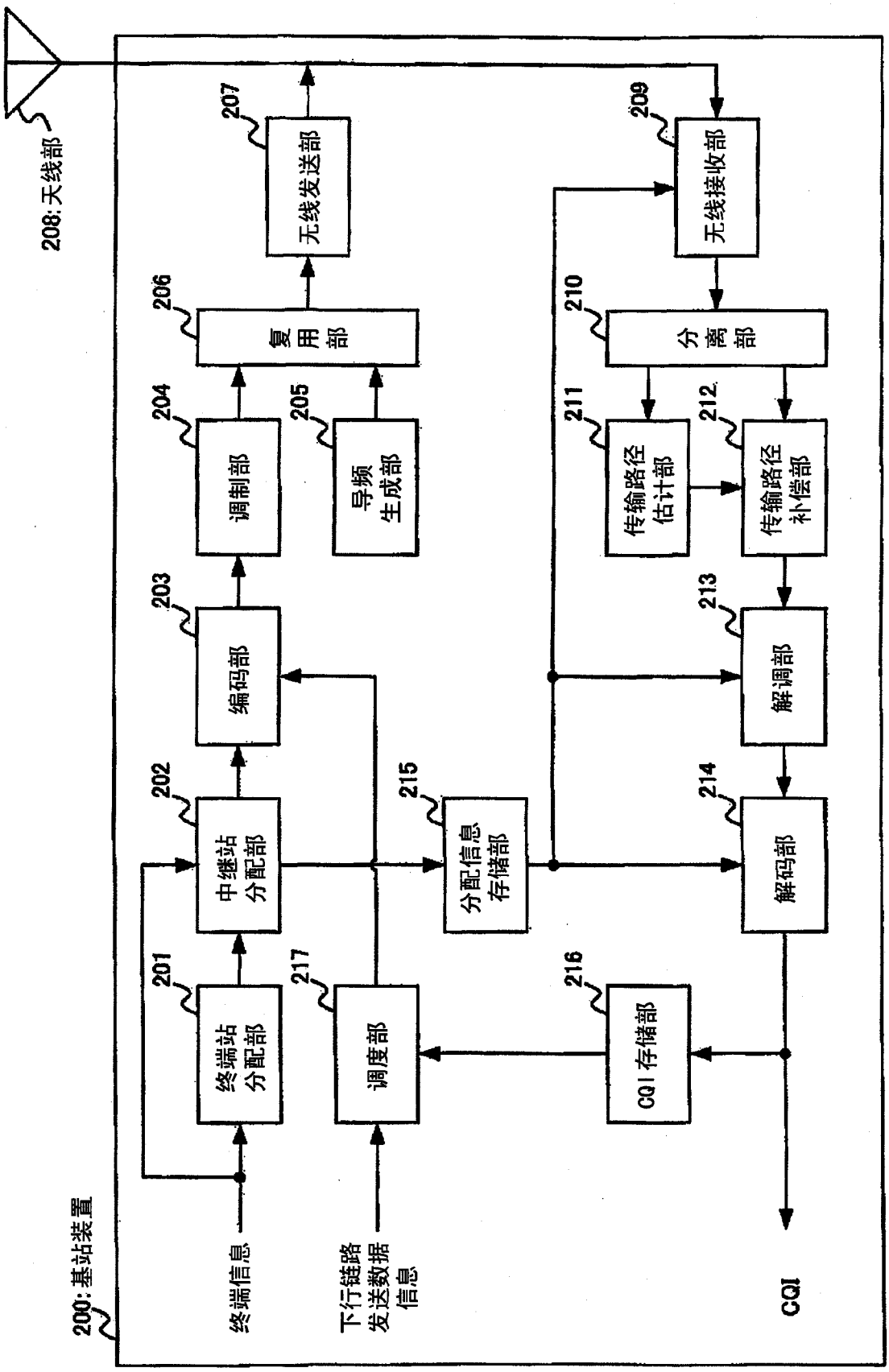

208: 天线部
207
无线发送部
209
无线接收部
206
复用部
210
分离部
204
调制部
205
导频生成部
211
传输路径估计部
212
传输路径补偿部
203
编码部
213
解调部
202
中继站分配部
215
分配信息存储部
214
解码部
201
终端站分配部
217
调度部
216
CQI存储部
200: 基站装置
终端信息
下行链路发送数据信息
CQI

图 2

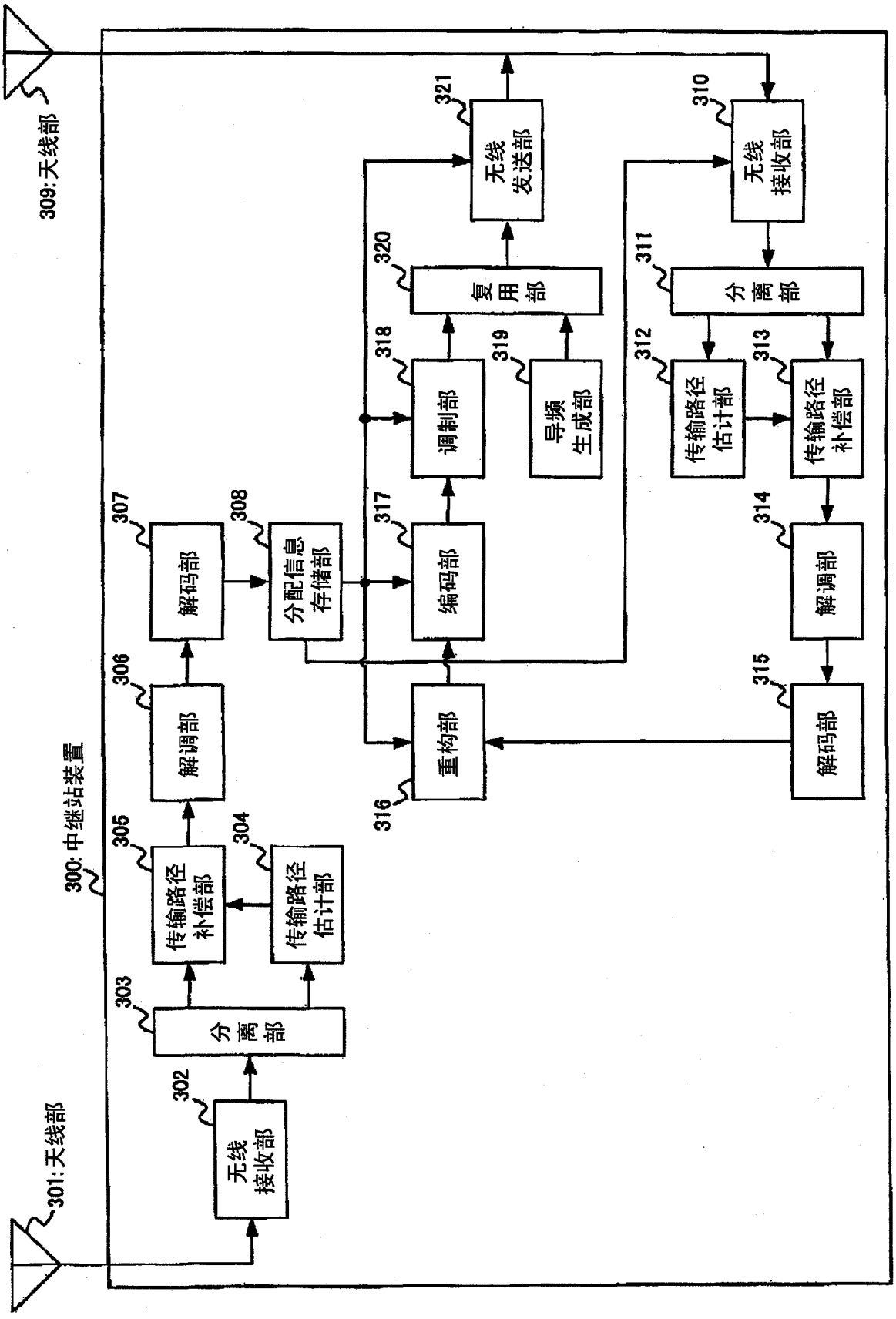

309: 天线部
321
无线发送部
310
无线接收部
320
复用部
311
分离部
318
调制部
319
导频生成部
312
传输路径估计部
313
传输路径补偿部
307
解码部
308
分配信息存储部
317
编码部
314
解调部
306
解调部
315
解码部
316
重构部
305
传输路径补偿部
304
传输路径估计部
300: 中继站装置
303
分离部
302
无线接收部
301: 天线部

图 3

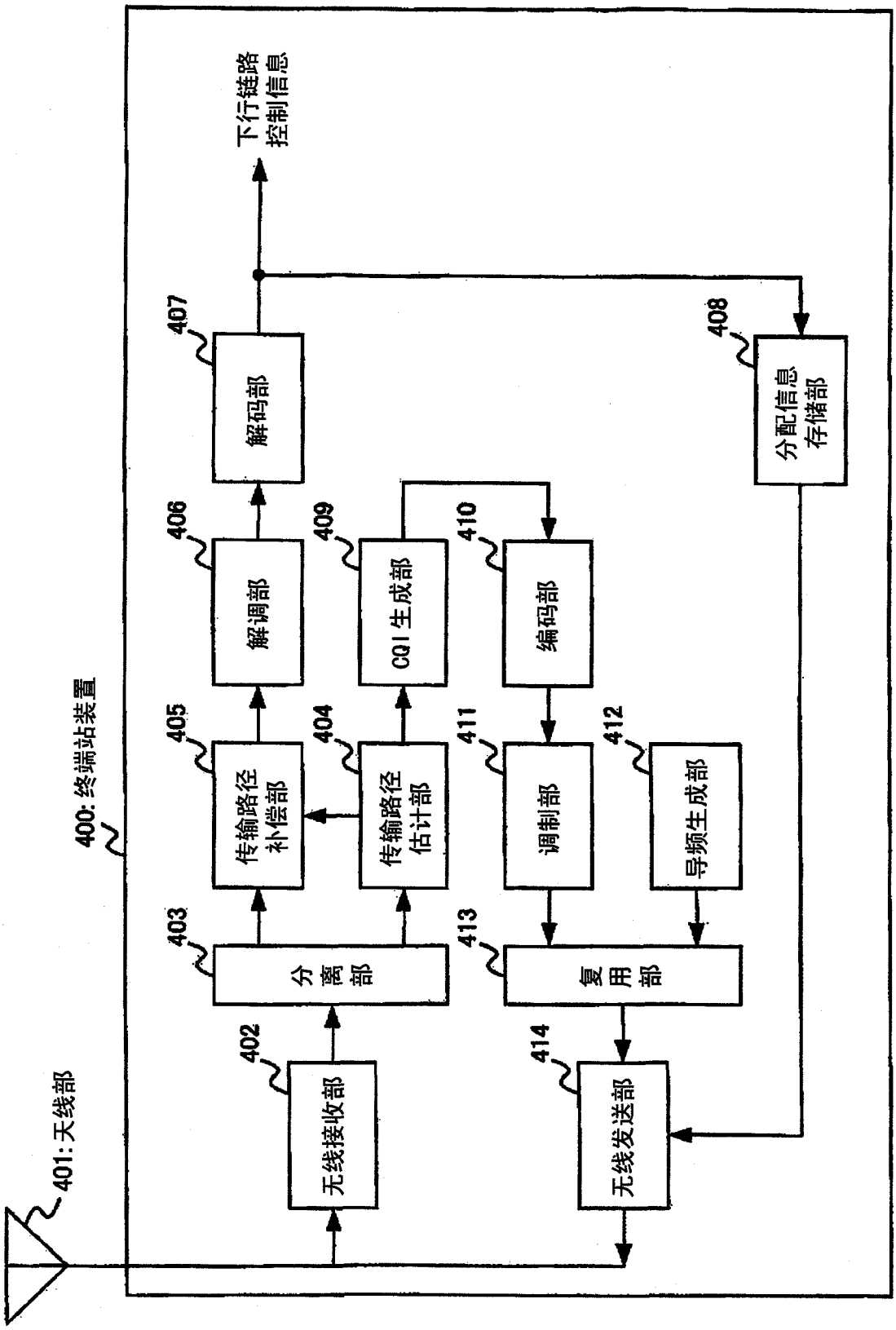

400: 终端站装置
401: 天线部
402
无线接收部
403
分离部
404
传输路径估计部
405
传输路径补偿部
406
解调部
407
解码部
408
分配信息存储部
409
CQI 生成部
410
编码部
411
调制部
412
导频生成部
413
复用部
414
无线发送部
下行链路控制信息

图 4

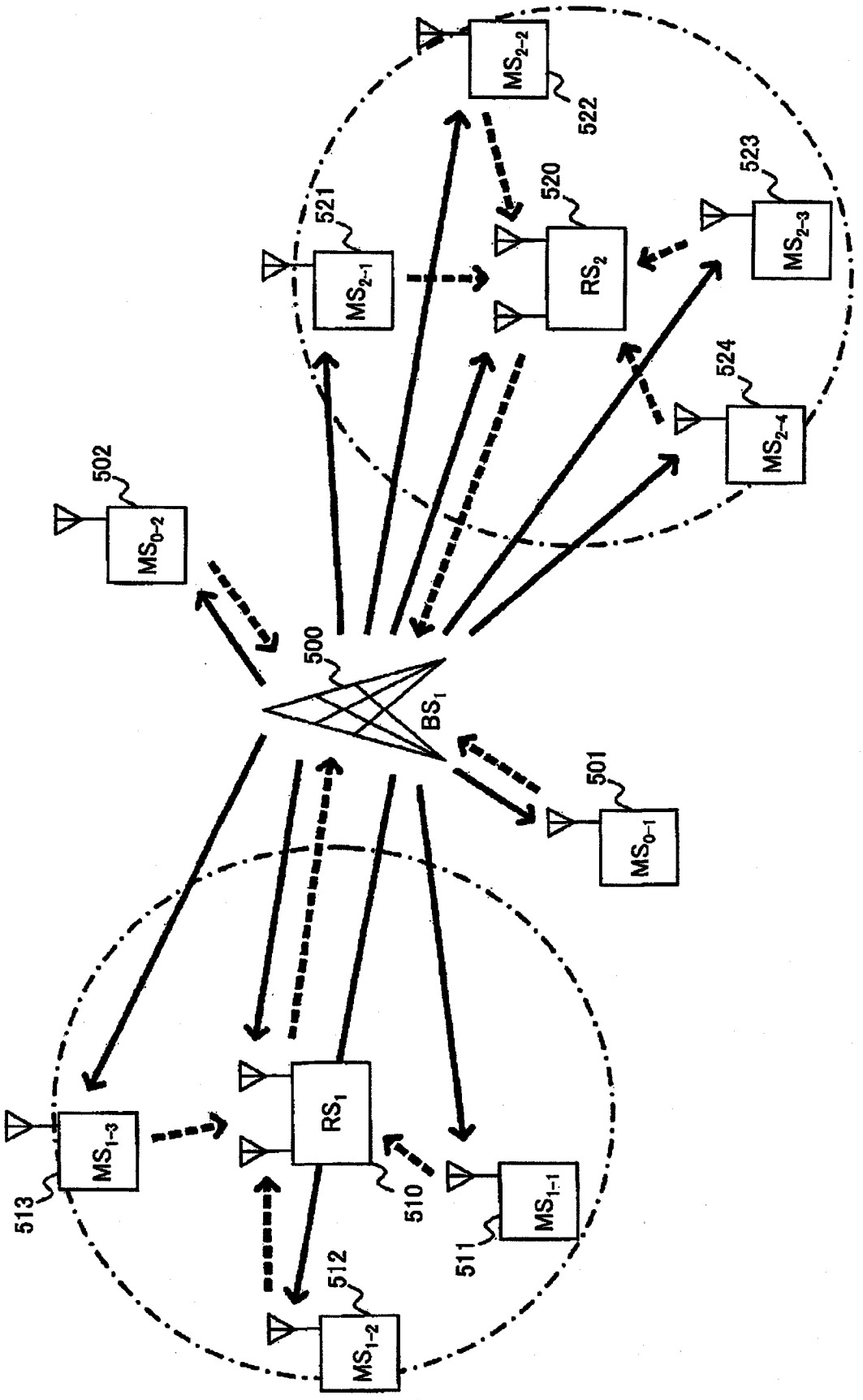

MS2-2
522
521
MS2-1
520
RS2
523
MS2-3
524
MS2-4
502
MS0-2
500
BS1
501
MS0-1
RS1
MS1-3
513
510
MS1-1
511
512
MS1-2

图 5

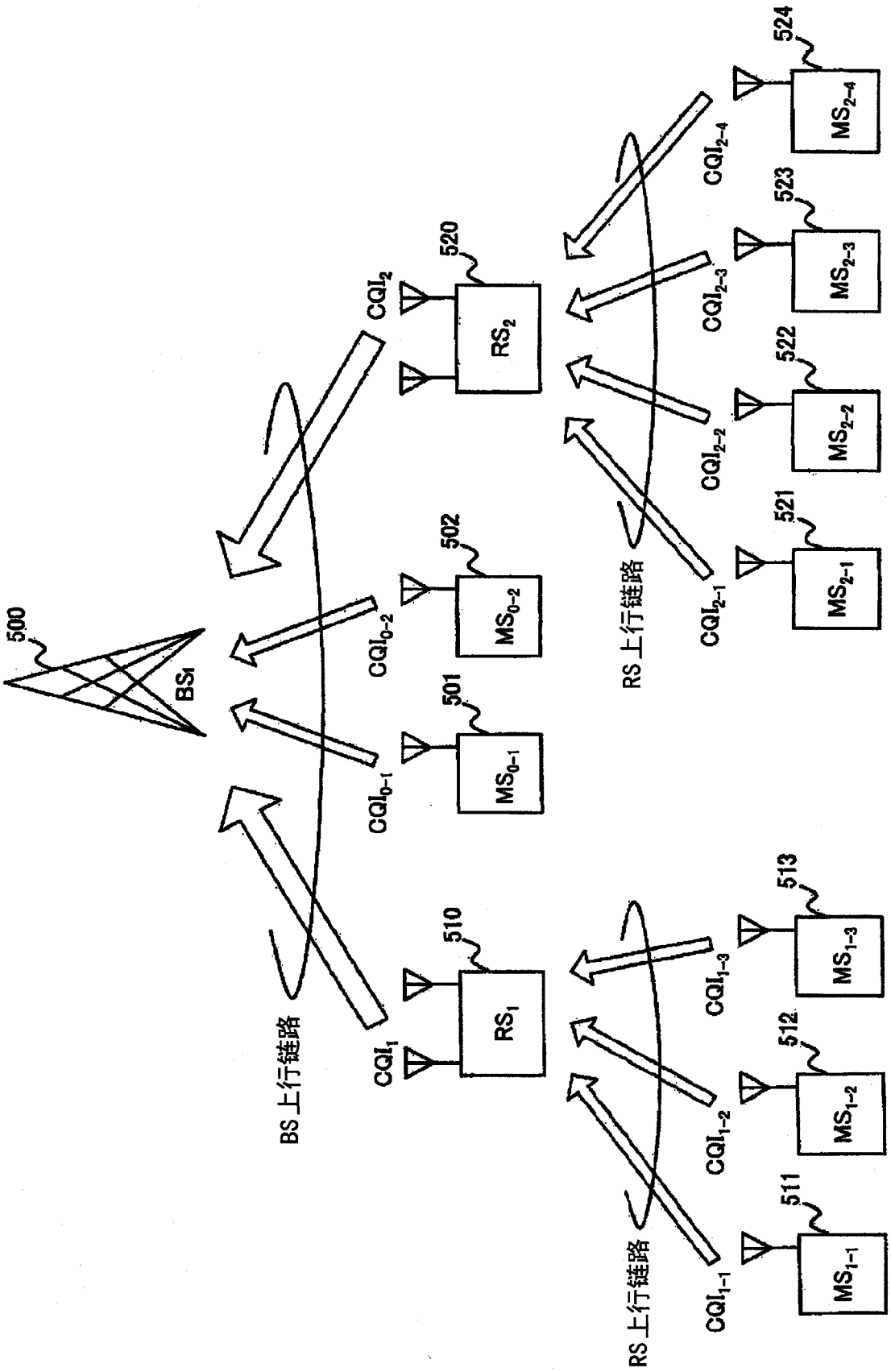

500
BS1
BS 上行链路
CQI1
CQI0-1
CQI0-2
CQI2
RS1
RS2
510
520
501
502
MS0-1
MS0-2
RS 上行链路
CQI2-1
CQI2-2
CQI2-3
CQI2-4
521
522
523
524
MS2-1
MS2-2
MS2-3
MS2-4
RS 上行链路
CQI1-1
CQI1-2
CQI1-3
511
512
513
MS1-1
MS1-2
MS1-3

图 6

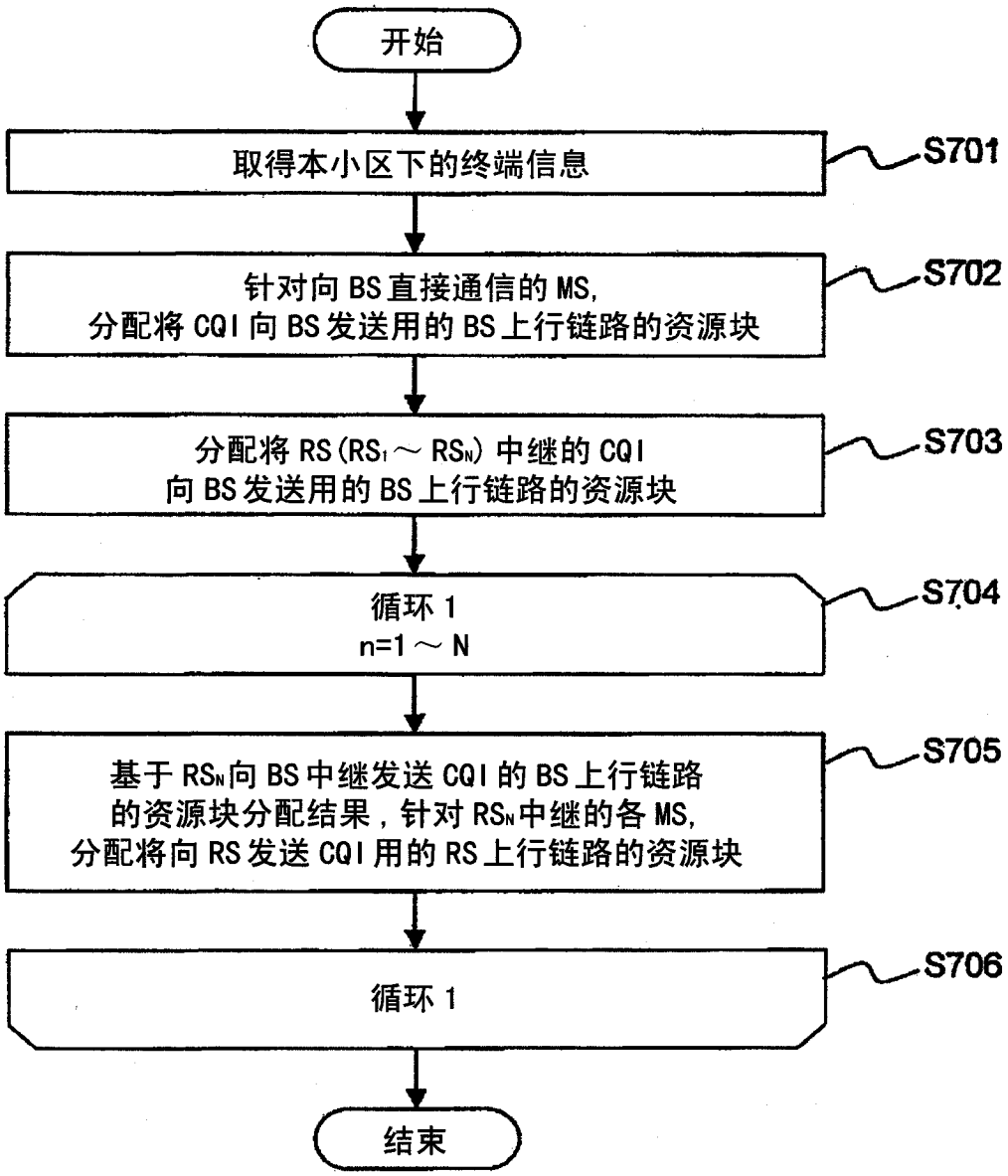

开始
取得本小区下的终端信息
S701
针对向 BS 直接通信的 MS，
分配将 CQI 向 BS 发送用的 BS 上行链路的资源块
S702
分配将 RS(RS1～RSN) 中继的 CQI
向 BS 发送用的 BS 上行链路的资源块
S703
循环 1
n=1～N
S704
基于 RSN 向 BS 中继发送 CQI 的 BS 上行链路
的资源块分配结果，针对 RSN 中继的各 MS，
分配将向 RS 发送 CQI 用的 RS 上行链路的资源块
S705
循环 1
S706
结束

图 7

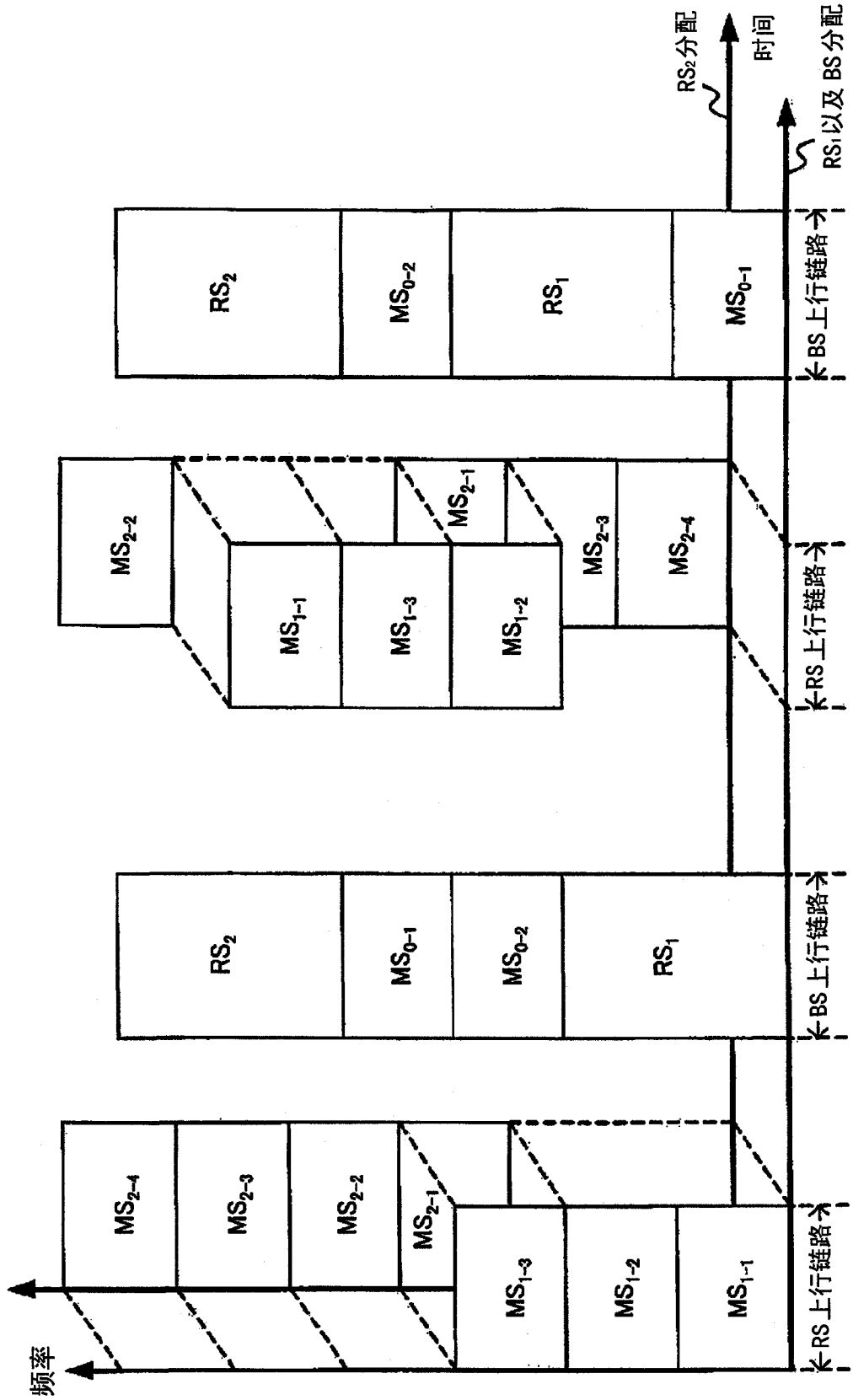

频率
时间
RS2分配
RS1以及 BS分配
RS 上行链路
BS 上行链路
RS 上行链路
BS 上行链路
RS 上行链路
BS 上行链路
MS2-4
MS2-3
MS2-2
MS2-1
MS1-3
MS1-2
MS1-1
RS2
MS0-1
MS0-2
RS1
MS2-2
MS1-1
MS1-3
MS1-2
MS2-1
MS2-3
MS2-4
RS2
MS0-2
RS1
MS0-1

图 8