



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103597751 A

(43) 申请公布日 2014. 02. 19

(21) 申请号 201180071458. 0

H04L 25/02 (2006. 01)

(22) 申请日 2011. 12. 23

H04J 11/00 (2006. 01)

(30) 优先权数据

H04B 1/7083 (2006. 01)

61/472, 023 2011. 04. 05 US

H04B 17/00 (2006. 01)

61/496, 355 2011. 06. 13 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013. 12. 05

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2011/074030 2011. 12. 23

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/136286 EN 2012. 10. 11

(71) 申请人 黑莓有限公司

地址 加拿大安大略省沃特卢市

(72) 发明人 斯蒂芬·巴里恩布拉格

(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 袁飞

(51) Int. Cl.

H04B 1/7107 (2006. 01)

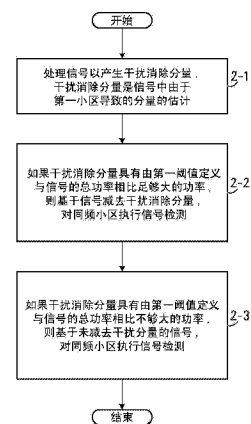
权利要求书5页 说明书25页 附图37页

(54) 发明名称

干扰消除方法和检测错误相邻小区测量的方法

(57) 摘要

本发明提供了干扰消除的方法。利用或不利用干扰消除来执行信道估计。提供了检测错误相邻小区测量的方法。处理相邻小区的信道估计以标识不可靠测量。



1. 一种方法,包括:

处理信号,以产生第一小区的干扰消除分量;

如果所述干扰消除分量具有由第一阈值定义的、与所述信号的总功率相比足够大的功率,则基于所述信号减去所述干扰消除分量,针对与第一小区操作于相同频率的待检测小区执行信号检测;

如果所述干扰消除分量具有由第一阈值定义的、与所述信号的总功率相比不足够大的功率,则基于未减去干扰分量的所述信号,针对待检测小区执行信号检测。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,处理所述信号以产生干扰消除分量包括:

使用第一小区的小区特定码,生成第一信号的信道估计,所述信道估计包括多个抽头;

从信道估计中移除特定抽头,以产生后处理的信道估计;

使用小区特定码和移除了特定抽头的信道估计来重构干扰消除分量;

其中,基于所述信号减去所述干扰消除分量,针对待检测小区执行信号检测包括:使用待检测小区的小区特定码;以及

基于未减去干扰分量的所述信号,针对待检测小区执行信号检测包括:使用待检测小区的小区特定码。

3. 根据权利要求 2 所述的方法,其中,移除特定抽头包括:移除功率由第二阈值定义的、与所述信号的总功率相比足够小的抽头。

4. 根据权利要求 2 所述的方法,其中,除所述特定抽头之外的每个抽头具有由第二阈值定义的、与除所述特定抽头之外的抽头的平均功率相比足够大的功率。

5. 一种方法,包括:

处理信号以产生与第一小区有关的信道估计,所述信道估计包括多个抽头;

从信道估计中移除特定抽头以留下剩余抽头,然后根据剩余抽头产生干扰消除分量;

基于所述信号减去干扰消除分量,对与第一小区操作于相同频率的待检测小区执行第一信号检测,以产生第一信号检测结果;

基于未减去干扰消除分量的所述信号,对待检测小区执行第二信号检测,以产生第二信号检测结果;

在第一信号检测结果和第二信号检测结果之间进行选择。

6. 根据权利要求 5 所述的方法,其中:

执行第一信号检测包括:执行信道估计以产生包括多个抽头的第一信道估计,并移除特定抽头以产生第一后处理的信道估计;

执行第二信号检测包括:执行信道估计以产生包括多个抽头的第二信道估计,并移除特定抽头以产生第二后处理的信道估计;

在第一信号检测结果和第二信号检测结果之间进行选择是基于:

第一后处理的信道估计中的抽头的功率;

第二后处理的信道估计中的抽头的功率;

第一信道估计中的抽头的平均功率;以及

第二信道估计中的抽头的平均功率。

7. 根据权利要求 6 所述的方法,其中,选择包括:

针对第一信号检测,确定移除特定抽头之后剩余抽头的功率之和与第一信道估计的抽头的平均功率的比值;

针对第二信号检测,确定移除特定抽头之后剩余抽头的功率之和与第二信道估计的抽头的平均功率的比值;

选择具有较大比值的结果。

8. 一种方法,包括:

通过以下步骤来处理信号以产生干扰消除分量,所述干扰消除分量是所述信号中由于第一小区导致的分量的估计:

使用第一小区的小区特定码来生成第一信号的信道估计,以产生包括多个抽头的信道估计;

从信道估计中移除特定抽头以产生后处理的信道估计;

使用后处理的信道估计来产生干扰消除分量;

通过以下步骤,基于所述信号减去干扰消除分量,对与第一小区操作于相同频率的待检测小区执行信道估计:

使用待检测小区的小区特定码,生成待检测小区的信道估计;

从信道估计中移除特定抽头,以产生针对待检测小区的移除了特定抽头的信道估计;

所述方法还包括以下至少一个步骤:

a) 如果移除了特定抽头的信道估计中定义待检测小区的待测量信道的抽头的组合功率比所述信号的总接收功率低阈值量,则丢弃针对待检测小区的移除了特定抽头的信道估计和/或报告最低可报告值和/或处理非常小的值和/或不报告信道估计;以及

b) 如果针对第一小区的移除了特定抽头的信道估计的抽头的组合功率由阈值量定义、与所述信号的总接收功率相比足够小,则丢弃针对待检测小区的移除了特定抽头的信道估计和/或报告最低可报告值和/或处理非常小的值和/或不报告信道估计。

9. 一种处理信号的方法,所述方法包括:

获得小区的信道估计,所述信道估计包括多个抽头;

从信道估计中移除特定抽头;

如果移除特定抽头之后信道估计中定义待测量信道的抽头的组合功率比基于所述信号的总功率的量低不到特定阈值,则丢弃小区的信道估计和/或报告最小可报告接收功率和/或处理非常小的值。

10. 根据权利要求9所述的方法,其中,从信道估计中移除特定抽头包括:使用回归法在要移除的抽头和不要移除的抽头之间进行区分。

11. 根据权利要求10所述的方法,其中,使用回归法包括:

将所述多个抽头排序为有序列表;

对有序列表中表示干扰和噪声的抽头的子集执行回归,以产生回归结果;

移除由阈值定义与回归结果相比不足够大的抽头。

12. 根据权利要求9所述的方法,其中,所述特定抽头包括:功率由第二阈值定义、与所述信号的总功率相比足够小的抽头。

13. 根据权利要求9所述的方法,其中,除所述特定抽头之外的每个抽头具有由第二阈值定义的、与所述特定抽头的平均功率相比足够大的功率。

14. 根据权利要求 1 至 13 中任一项所述的方法,包括:

在不首先执行干扰消除的情况下,移动设备处理信号以检测幽灵小区,幽灵小区是具有由幽灵小区检测准则定义的不可靠测量结果的小区;

在检测到幽灵小区的情况下,移动设备系统性地搜索不在相邻小区列表中的小区及其中间训练序列码;

对于系统性搜索所找到的每个小区,如果由该小区的后处理的信道估计的抽头之和定义的总接收功率由阈值定义、且与中间训练序列的总接收功率相比足够大,则无线设备对接收信号中由于该小区导致的分量应用干扰消除。

15. 一种方法,包括:

在不首先执行干扰消除的情况下,移动设备处理信号以检测幽灵小区,幽灵小区是具有由幽灵小区检测准则定义的不可靠测量结果的小区;

在检测到幽灵小区的情况下,移动设备系统性地搜索不在相邻小区列表中的小区及其中间训练序列码;

对于系统性搜索所找到的每个小区,如果由该小区的后处理的信道估计的抽头之和定义的总接收功率由阈值定义、且与中间训练序列的总接收功率相比足够大,则无线设备对接收信号中由于该小区导致的分量应用干扰消除。

16. 根据权利要求 1 至 15 中任一项所述的方法,包括:

处理信号以根据幽灵小区检测准则来检测小区,幽灵小区是具有由幽灵小区检测准则定义的不可靠测量结果的小区;

在利用幽灵检测阈值检测到小区的情况下,如果不能检测到该小区的广播控制信道 BCCH,则确定该小区是幽灵小区;

如果能够成功检测到该小区的 BCCH,则确定该小区不是幽灵小区。

17. 一种方法,包括:

处理信号以根据幽灵小区检测准则来检测小区,幽灵小区是具有由幽灵小区检测准则定义的不可靠测量结果的小区;

在利用幽灵检测阈值检测到小区的情况下,如果不能检测到该小区的广播控制信道 BCCH,则确定该小区是幽灵小区;

如果能够成功检测到该小区的 BCCH,则确定该小区不是幽灵小区。

18. 根据权利要求 1 至 17 中任一项所述的方法,还包括:

在针对待消除小区的主公共控制信道采用干扰消除的情况下,所述方法还包括:对待消除小区发送的至少一个其他信道执行干扰消除。

19. 根据权利要求 18 所述的方法,其中,对已知要由待消除小区发送的至少一个其他信道执行干扰消除包括:对辅公共控制信道 S-CCPCH、寻呼指示信道 PICH、快速物理接入信道 FPACH 中的至少一个执行干扰消除。

20. 根据权利要求 1 至 19 中任一项所述的方法,还包括:

确定总接收功率;

确定与除所关注的中间训练序列移位之外的至少一个中间训练序列移位相关联的功率,所述至少一个中间训练序列移位使用与所关注的中间训练序列移位相同的基本中间训练序列码;

从总接收功率中减去与除所关注的中间训练序列移位之外的所述至少一个中间训练序列移位相关联的功率,以产生校正的总接收功率;以及使用校正的总接收功率来取代总接收功率。

21. 根据权利要求 20 所述的方法,还包括:

对于待消除小区,根据广播系统信息来确定除所关注的中间训练序列移位之外的所述至少一个中间训练序列移位。

22. 根据权利要求 20 所述的方法,还包括:

对于待消除小区,基于附近小区将具有类似行为的假设,根据另一附近小区的已知行为来确定除所关注的中间训练序列移位之外的所述至少一个中间训练序列移位。

23. 根据权利要求 20 所述的方法,还包括:通过以下步骤调整从总接收功率中减去的与除所关注的中间训练序列移位之外的所述至少一个中间训练序列移位相关联的功率,以产生校正的总接收功率:

确定用于主公共控制信道 P-CCPCH 的抽头的集合;

仅使用属于用于 P-CCPCH 的抽头的集合的抽头来确定与所述至少一个中间训练序列移位相关联的功率。

24. 根据权利要求 20 至 22 中任一项所述的方法,还包括:

确定与未使用的信道估计窗口相关联的接收功率;

通过以下步骤调整从总接收功率中减去的与除所关注的中间训练序列移位之外的所述至少一个中间训练序列移位相关联的功率,以产生校正的总接收功率:

如果所述功率不比与未使用的信道估计窗口相关联的功率大阈值量,则将所述功率设置为零。

25. 根据权利要求 9 所述的方法,还包括:

确定与未使用的信道估计窗口相关联的平均接收功率;

如果其不比与未使用的信道估计窗口相关联的功率大阈值量,则丢弃小区的信道估计和 / 或报告最小可报告接收功率和 / 或处理非常小的值。

26. 根据权利要求 1 至 25 中任一项所述的方法,还包括:

根据跨越多个测量间隔的准则,确定小区测量是可靠还是不可靠。

27. 根据权利要求 1 至 26 中任一项所述的方法,还包括:

处理信号以根据幽灵小区检测准则来检测小区,幽灵小区是具有由幽灵小区检测准则定义的不可靠测量结果的小区;

系统性地搜索不包括在相邻小区列表中的小区;以及,如果找到一些不包括在相邻小区列表中的小区,则为了执行干扰消除的目的将其作为已知小区处理;

以下至少一个步骤:

如果未找到这样的小区,则将根据幽灵检测准则检测的小区声明为幽灵小区;

如果未找到这样的小区,则尝试检测小区的 BCCH,如果不能检测到 BCCH,则将根据幽灵检测准则检测的小区声明为幽灵小区。

28. 根据权利要求 1 至 27 中任一项所述的方法,还包括:

将两个状态之一分配给小区,所述两个状态是可靠小区或幽灵小区;

基于应用于多个连续测量的准则,在两个状态之间转换。

29. 根据权利要求 1 至 28 中任一项所述的方法,还包括:
识别何时难以同步至小区,并使用该信息来辅助幽灵小区的标识。
30. 根据权利要求 1 至 29 中任一项所述的方法,还包括:
当检测到具有高总接收功率的幽灵小区并且未执行干扰消除时,执行系统性搜索未包括在相邻小区列表中的小区;以及如果找到一些未包括在相邻小区列表中的小区,则为了干扰消除的目的将其作为已知小区处理。
31. 根据权利要求 1 至 30 中任一项所述的方法,还包括:
尝试读取相邻小区列表中的小区的 BCCH;
在相邻小区列表上的小区的载波上的 SNR 不允许以足够的质量检测到相邻小区列表中的小区的 BCCH 的情况下,不报告该小区或者以移动设备针对无需报告相邻小区测量或以必须报告的相邻小区测量的最小可报告 RSCP 来报告相邻小区测量的选项来报告该小区。
32. 根据权利要求 1 至 31 中任一项所述的方法,还包括:
估计待检测 / 测量小区的 SNR;
在该载波上的 SNR 不允许以足够的质量检测到相邻小区列表中的小区的 BCCH 的情况下,不报告该小区或者以移动设备针对无需报告相邻小区测量或以必须报告的相邻小区测量的最小可报告 RSCP 来报告相邻小区测量的选项来报告该小区。
33. 根据权利要求 1 至 32 中任一项所述的方法,还包括:
使用第一小区的信道估计的输入作为执行第二小区的信道估计的输入。
34. 根据权利要求 1 至 33 中任一项所述的方法,其中,所述方法在用户设备中执行。
35. 根据权利要求 1 至 34 中任一项所述的方法,其中,所述信号是时分-同步码分多址 TD-SCDMA 信号。
36. 根据权利要求 1 至 35 中任一项所述的方法,其中,所述信号是高码片速率时分双工 HCR-TDD 信号。
37. 根据权利要求 1 至 36 中任一项所述的方法,其中,所述信号是超高码片速率时分双工 VHCR-TDD 信号。
38. 根据权利要求 1 至 37 中任一项所述的方法,其中,所述信号是长期演进 LTE 信号。
39. 根据权利要求 1 至 38 中任一项所述的方法,其中,所述信号是全球移动通信系统 GSM 信号。
40. 根据权利要求 1 至 39 中任一项所述的方法,其中,对与小区有关的信号执行信号检测和信道估计包括:使用该小区的小区特定码。
41. 根据权利要求 40 中任一项所述的方法,其中,小区特定码是中间训练序列。
42. 根据权利要求 40 中任一项所述的方法,其中,小区特定码是参考信号。
43. 根据权利要求 1 至 42 中任一项所述的方法,还包括:基于小区的信道估计来报告功率测量。
44. 根据权利要求 43 所述的方法,其中,功率测量是接收信号功率 RSCP 测量。
45. 一种移动设备,被配置为实现根据权利要求 1 至 44 中任一项所述的方法。
46. 一种计算机可读介质,其上存储有由移动设备的一个或更多个处理器执行的指令,所述指令在被执行时执行根据权利要求 1 至 44 中任一项所述的方法。

干扰消除方法和检测错误相邻小区测量的方法

[0001] 相关申请

[0002] 本申请要求 2011 年 4 月 5 日提交的美国临时申请 No. 61 / 472, 023 和 2011 年 6 月 13 日提交的美国临时申请 No. 61 / 496, 355 的优先权,其全部内容通过引用并入此处。

技术领域

[0003] 本申请涉及干扰消除,以及检测错误相邻小区测量的方法。

背景技术

[0004] 在一些现有系统(如 TD-SCDMA(时分同步码分多址)、HCR(高码片速率时分双工)和 VHCR(超 HCR 时分双工)系统)中,使用干扰消除从用于准备测量小区信号的接收功率(尤其用于测量 P-CCPCH(主公共控制物理信道)的 RSCP(接收信号功率))的总信号中消除服务小区/其他强小区的信号。

[0005] 无论是否使用干扰消除,(剩余)干扰的存在是 CDMA 系统中的严重问题,尤其是这种干扰对上述测量的影响。可能出现以下问题:剩余干扰覆盖了测量结果,使其可能变得不可用。

发明内容

[0006] 根据本申请的一个方面,提供了一种方法,包括:处理信号,以产生第一小区的干扰消除分量;如果所述干扰消除分量具有由第一阈值定义的、与所述信号的总功率相比足够大的功率,则基于所述信号减去所述干扰消除分量,针对与第一小区操作于相同频率的待检测小区执行信号检测;如果所述干扰消除分量具有由第一阈值定义的、与所述信号的总功率相比不够大的功率,则基于未减去干扰分量的所述信号,针对待检测小区执行信号检测。

[0007] 在一些实施例中,提供了如上所述的方法,其中,处理信号以产生干扰消除分量包括:使用第一小区的小区特定码,生成第一信号的信道估计,所述信道估计包括多个抽头;从信道估计中移除特定抽头,以产生后处理的信道估计;使用小区特定码和移除了特定抽头的信道估计来重构干扰消除分量;其中,基于所述信号减去所述干扰消除分量,针对待检测小区执行信号检测包括:使用待检测小区的小区特定码;以及基于未减去干扰分量的所述信号,针对待检测小区执行信号检测包括:使用待检测小区的小区特定码。

[0008] 在一些实施例中,提供了如上所述的方法,其中,移除特定抽头包括:移除功率由第二阈值定义的、与所述信号的总功率相比足够小的抽头。

[0009] 在一些实施例中,提供了如上所述的方法,其中,除所述特定抽头之外的每个抽头具有由第二阈值定义的、与除所述特定抽头之外的抽头的平均功率相比足够大的功率。

[0010] 根据本申请的另一方面,提供了一种方法,包括:处理信号以产生关于第一小区的信道估计,所述信道估计包括多个抽头;从信道估计中移除特定抽头以留下剩余抽头,然后根据剩余抽头产生干扰消除分量;基于所述信号减去干扰消除分量,对与第一小区操作于

相同频率的待检测小区执行第一信号检测,以产生第一信号检测结果;基于未减去干扰消除分量的所述信号,对待检测小区执行第二信号检测,以产生第二信号检测结果;在第一信号检测结果和第二信号检测结果之间进行选择。

[0011] 在一些实施例中,提供了如上所述的方法,其中,执行第一信号检测包括:执行信道估计以产生包括多个抽头的第一信道估计,并移除特定抽头以产生第一后处理的信道估计;执行第二信号检测包括:执行信道估计以产生包括多个抽头的第二信道估计,并移除特定抽头以产生第二后处理的信道估计;在第一信号检测结果和第二信号检测结果之间进行选择是基于:第一后处理的信道估计中的抽头的功率;第二后处理的信道估计中的抽头的功率;第一信道估计中的抽头的平均功率;以及第二信道估计中的抽头的平均功率。

[0012] 在一些实施例中,提供了如上所述的方法,其中,选择包括:针对第一信号检测,确定移除特定抽头之后剩余抽头的功率之和与第一信道估计的抽头的平均功率的比值;针对第二信号检测,确定移除特定抽头之后剩余抽头的功率之和与第二信道估计的抽头的平均功率的比值;选择具有较大比值的結果。

[0013] 根据本申请的另一方面,提供了一种方法,包括:通过以下步骤来处理信号以产生干扰消除分量,所述干扰消除分量是所述信号中由于第一小区导致的分量的估计:使用第一小区的小区特定码来生成第一信号的信道估计,以产生包括多个抽头的信道估计;从信道估计中移除特定抽头以产生后处理的信道估计;使用后处理的信道估计来产生干扰消除分量;通过以下步骤,基于所述信号减去干扰消除分量,对与第一小区操作于相同频率的待检测小区执行信道估计:使用待检测小区的小区特定码,生成待检测小区的信道估计;从信道估计中移除特定抽头,以产生针对待检测小区的移除了特定抽头的信道估计;所述方法还包括以下至少一个步骤:a) 如果移除了特定抽头的信道估计中定义待检测小区的待测量信道的抽头的组合功率比所述信号的总接收功率低阈值量,则丢弃针对待检测小区的移除了特定抽头的信道估计和/或报告最低可报告值和/或处理非常小的值和/或不报告信道估计;以及b) 如果针对第一小区的移除了特定抽头的信道估计的抽头的组合功率由阈值量定义、与所述信号的总接收功率相比足够小,则丢弃针对待检测小区的移除了特定抽头的信道估计和/或报告最低可报告值和/或处理非常小的值和/或不报告信道估计。

[0014] 根据本申请的另一方面,提供了一种处理信号的方法,所述方法包括:获得小区的信道估计,所述信道估计包括多个抽头;从信道估计中移除特定抽头;如果移除特定抽头之后信道估计中定义待测量信道的抽头的组合功率比基于所述信号的总功率的量低不到特定阈值,则丢弃小区的信道估计和/或报告最小可报告接收功率和/或处理非常小的值。

[0015] 在一些实施例中,提供了如上所述的方法,其中,从信道估计中移除特定抽头包括:使用回归法以在要移除的抽头和不要移除的抽头之间进行区分。

[0016] 在一些实施例中,提供了如上所述的方法,其中,使用回归法包括:将所述多个抽头排序为有序列表;对有序列表中表示干扰和噪声的抽头的子集执行回归,以产生回归结果;移除由阈值定义与回归结果相比不够大的抽头。

[0017] 在一些实施例中,提供了如上所述的方法,其中,所述特定抽头包括:功率由第二阈值定义、与所述信号的总功率相比足够小的抽头。

[0018] 在一些实施例中,提供了如上所述的方法,其中,除所述特定抽头之外的每个抽头具有由第二阈值定义的、与所述特定抽头的平均功率相比足够大的功率。

[0019] 在一些实施例中,提供了如上所述的方法,包括:在不首先执行干扰消除的情况下,移动设备处理信号以检测幽灵小区(ghost cell),幽灵小区是具有由幽灵小区检测准则定义的不可靠测量结果的小区;在检测到幽灵小区的情况下,移动设备系统性搜索不在相邻小区列表中的小区及其中间训练序列码;对于系统性搜索所找到的每个小区,如果由该小区的后处理的信道估计的抽头之和定义的总接收功率由阈值定义、且与中间训练序列的总接收功率相比足够大,则无线设备对接收信号中由于该小区导致的分量应用干扰消除。

[0020] 根据本申请的另一方面,提供了一种方法,包括:在不首先执行干扰消除的情况下,移动设备处理信号以检测幽灵小区,幽灵小区是具有由幽灵小区检测准则定义的不可靠测量结果的小区;在检测到幽灵小区的情况下,移动设备系统性搜索不在相邻小区列表中的小区及其中间训练序列码;对于系统性搜索所找到的每个小区,如果由该小区的后处理的信道估计的抽头之和定义的总接收功率由阈值定义、且与中间训练序列的总接收功率相比足够大,则无线设备对接收信号中由于该小区导致的分量应用干扰消除。

[0021] 在一些实施例中,提供了如上所述的方法,包括:处理信号以根据幽灵小区检测准则来检测小区,幽灵小区是具有由幽灵小区检测准则定义的不可靠测量结果的小区;在利用幽灵检测阈值检测到小区的情况下,如果不能检测到该小区的 BCCH(广播控制信道),则确定该小区是幽灵小区;如果能够成功检测到该小区的 BCCH,则确定该小区不是幽灵小区。

[0022] 根据本申请的另一方面,提供了一种方法,包括:处理信号以根据幽灵小区检测准则来检测小区,幽灵小区是具有由幽灵小区检测准则定义的不可靠测量结果的小区;在利用幽灵检测阈值检测到小区的情况下,如果不能检测到该小区的 BCCH(广播控制信道),则确定该小区是幽灵小区;如果能够成功检测到该小区的 BCCH,则确定该小区不是幽灵小区。

[0023] 在一些实施例中,提供了如上所述的方法,还包括:在针对待消除小区的主公共控制信道采用干扰消除的情况下,所述方法还包括:对待消除小区发送的至少一个其他信道执行干扰消除。

[0024] 在一些实施例中,提供了如上所述的方法,其中,对已知要由待消除小区发送的至少一个其他信道执行干扰消除包括:对 S-CCPCH、PICH、FPACH(辅公共控制信道、寻呼指示信道、快速物理接入信道)中的至少一个执行干扰消除。

[0025] 在一些实施例中,提供了如上所述的方法,还包括:确定总接收功率;确定与除所关注的中间训练序列移位之外的至少一个中间训练序列移位相关联的功率,所述至少一个中间训练序列移位使用与所关注的中间训练序列移位相同的基本中间训练序列码;从总接收功率中减去与除所关注的中间训练序列移位之外的所述至少一个中间训练序列移位相关联的功率,以产生校正的总接收功率;以及使用校正的总接收功率来取代总接收功率。

[0026] 在一些实施例中,提供了如上所述的方法,还包括:对于待消除小区,根据广播系统信息来确定除所关注的中间训练序列移位之外的所述至少一个中间训练序列移位。

[0027] 在一些实施例中,提供了如上所述的方法,还包括:对于待消除小区,基于附近小

区将具有类似行为的假设,根据另一附近小区的已知行为来确定除所关注的中间训练序列移位之外的所述至少一个中间训练序列移位。

[0028] 在一些实施例中,提供了如上所述的方法,还包括:通过以下步骤调整从总接收功率中减去的与除所关注的中间训练序列移位之外的所述至少一个中间训练序列移位相关联的功率,以产生校正的总接收功率:确定用于P-CCPCH(主公共控制信道)的抽头的集合;仅使用属于用于P-CCPCH的抽头的集合的抽头来确定与所述至少一个中间训练序列移位相关联的功率。

[0029] 在一些实施例中,提供了如上所述的方法,还包括:确定与未使用的信道估计窗口相关联的接收功率;通过以下步骤调整从总接收功率中减去的与除所关注的中间训练序列移位之外的所述至少一个中间训练序列移位相关联的功率,以产生校正的总接收功率:如果所述功率不比与未使用的信道估计窗口相关联的功率大阈值量,则将所述功率设置为零。

[0030] 在一些实施例中,提供了如上所述的方法,还包括:确定与未使用的信道估计窗口相关联的平均接收功率;如果其不比与未使用的信道估计窗口相关联的功率大阈值量,则丢弃小区的信道估计和/或报告最小可报告接收功率和/或处理非常小的值。

[0031] 在一些实施例中,提供了如上所述的方法,还包括:根据跨越多个测量间隔的准则,确定小区测量是可靠还是不可靠。

[0032] 在一些实施例中,提供了如上所述的方法,还包括:处理信号以根据幽灵小区检测准则来检测小区,幽灵小区是具有由幽灵小区检测准则定义的不可靠测量结果的小区;系统性搜索不包括在相邻小区列表中的小区;以及,如果找到一些不包括在相邻小区列表中的小区,则为了执行干扰消除的目的将其作为已知小区处理;以下至少一个步骤:如果未找到这样的小区,则将根据幽灵检测准则检测的小区声明为幽灵小区;如果未找到这样的小区,则尝试检测小区的BCCH,如果不能检测到BCCH,则将根据幽灵检测准则检测的小区声明为幽灵小区。

[0033] 在一些实施例中,提供了如上所述的方法,还包括:将两个状态之一分配给小区,所述两个状态是可靠小区或幽灵小区;基于应用于多个连续测量的准则,在两个状态之间转换。

[0034] 在一些实施例中,提供了如上所述的方法,还包括:识别何时难以同步至小区,,并使用该信息来辅助幽灵小区的标识。

[0035] 在一些实施例中,提供了如上所述的方法,还包括:当检测到具有高总接收功率的幽灵小区并且未执行干扰消除时,执行系统性搜索未包括在相邻小区列表中的小区;以及如果找到一些未包括在相邻小区列表中的小区,则为了干扰消除的目的将其作为已知小区处理。

[0036] 在一些实施例中,提供了如上所述的方法,还包括:尝试读取相邻小区列表中的小区的BCCH;在相邻小区列表上的小区的载波上的SNR不允许以足够的质量检测到相邻小区列表中的小区的BCCH的情况下,不报告该小区或者以移动设备针对无需报告相邻小区测量或以必须报告的相邻小区测量的最小可报告RSCP来报告相邻小区测量的选项来报告该小区。

[0037] 在一些实施例中,提供了如上所述的方法,还包括:估计待检测/测量小区的

SNR ;在该载波上的 SNR 不允许以足够的质量检测到相邻小区列表中的小区的 BCCH 的情况下,不报告该小区或者以移动设备针对无需报告相邻小区测量或以必须报告的相邻小区测量的最小可报告 RSCP 来报告相邻小区测量的选项来报告该小区。

[0038] 在一些实施例中,提供了如上所述的方法,还包括:使用第一小区的信道估计的输入作为执行第二小区的信道估计的输入。

[0039] 在一些实施例中,提供了如上所述的方法,其中,所述方法在用户设备中执行。

[0040] 在一些实施例中,提供了如上所述的方法,其中,所述信号是 TD-SCDMA(时分-同步码分多址)信号。

[0041] 在一些实施例中,提供了如上所述的方法,其中,所述信号是 HCR-TDD(高码片速率时分双工)信号。

[0042] 在一些实施例中,提供了如上所述的方法,其中,所述信号是 VHCR-TDD(超高码片速率时分双工)信号。

[0043] 在一些实施例中,提供了如上所述的方法,其中,所述信号是 LTE(长期演进)信号。

[0044] 在一些实施例中,提供了如上所述的方法,其中,所述信号是 GSM(全球移动通信系统)信号。

[0045] 在一些实施例中,提供了如上所述的方法,其中,对小区的信号执行信号检测和信道估计包括:使用该小区的小区特定码。

[0046] 在一些实施例中,提供了如上所述的方法,其中,小区特定码是中间训练序列。

[0047] 在一些实施例中,提供了如上所述的方法,其中,小区特定码是参考信号。

[0048] 在一些实施例中,提供了如上所述的方法,还包括:基于小区的信道估计来报告功率测量。

[0049] 在一些实施例中,提供了如上所述的方法,其中,功率测量是 RSCP(接收信号码功率)测量。

[0050] 在一些实施例中,提供了一种移动设备,被配置为实现上述任一方法。

[0051] 在一些实施例中,提供了一种计算机可读介质,其上存储有由移动设备的一个或多个处理器执行的指令,所述指令在被执行时执行上述任一方法。

附图说明

[0052] 图 1 是使用正确的中间训练序列和不正确的中间训练序列的信道估计的图;

[0053] 图 2 是执行具有选择性干扰消除的信道估计的方法的流程图;

[0054] 图 3 是执行具有选择性干扰消除的信道估计的另一方法的流程图;

[0055] 图 4 是执行具有错误相邻小区测量的检测的信道估计的方法的流程图;

[0056] 图 5 是执行具有选择性干扰消除和错误相邻小区测量的检测的信道估计的方法的流程图;

[0057] 图 6 是执行具有选择性干扰消除的信道估计的移动设备的框图;

[0058] 图 7 是执行具有错误相邻小区测量的检测的信道估计的移动设备的框图;

[0059] 图 8 是执行具有选择性干扰消除和 / 或错误相邻小区测量的检测的信道估计的移动设备的框图;

- [0060] 图 9 描述了未知干扰小区和无干扰消除 - 静态 1 抽头信道的仿真结果；
- [0061] 图 10 描述了已知干扰小区和干扰消除的 - 静态 1 抽头信道的仿真结果；
- [0062] 图 11 描述了未知干扰小区和无干扰消除 -2 抽头均衡器测试信道的仿真结果；
- [0063] 图 12 描述了已知干扰小区和干扰消除 -2 抽头均衡器测试信道的仿真结果；
- [0064] 图 13 描述了未知干扰小区和无干扰消除 -4 抽头均衡器测试信道的仿真结果；
- [0065] 图 14 描述了已知干扰小区和干扰消除 -4 抽头均衡器测试信道的仿真结果；
- [0066] 图 15 描述了未知干扰小区和无干扰消除 -4 抽头均衡器测试信道用于被检测小区和 1 抽头用于干扰小区的仿真结果；
- [0067] 图 16 描述了已知干扰小区和干扰消除 -4 抽头均衡器测试信道用于被检测小区和 1 抽头用于干扰小区的仿真结果；
- [0068] 图 17 描述了未知干扰小区和无干扰消除 -8 抽头均衡器测试信道的仿真结果；
- [0069] 图 18 描述了已知干扰小区和干扰消除 -8 抽头均衡器测试信道的仿真结果；
- [0070] 图 19 描述了针对 AWGN 和无干扰的仿真结果；
- [0071] 图 20 描述了静态 8 抽头均衡器测试信道和无干扰的仿真结果；
- [0072] 图 21 描述了衰落 8 抽头均衡器测试信道和无干扰的仿真结果；
- [0073] 图 22 描述了针对瑞利衰落和无干扰的仿真结果；
- [0074] 图 23 描述了针对各种干扰角情况的仿真结果；
- [0075] 图 24 描述了未知干扰小区和无干扰消除 - 静态 1 抽头信道的仿真结果；
- [0076] 图 25 描述了已知干扰小区和干扰消除 - 静态 1 抽头信道的仿真结果；
- [0077] 图 26 描述了未知干扰小区和无干扰消除 -2 抽头均衡器测试信道的仿真结果；
- [0078] 图 27 描述了已知干扰小区和干扰消除 -2 抽头均衡器测试信道的仿真结果；
- [0079] 图 28 描述了未知干扰小区和无干扰消除 -4 抽头均衡器测试信道的仿真结果；
- [0080] 图 29 描述了已知干扰小区和干扰消除 -4 抽头均衡器测试信道的仿真结果；
- [0081] 图 30 描述了未知干扰小区和无干扰消除 -4 抽头均衡器测试信道用于被检测小区和 1 抽头用于干扰小区的仿真结果；
- [0082] 图 31 描述了已知干扰小区和干扰消除 -4 抽头均衡器测试信道用于被检测小区和 1 抽头用于干扰小区的仿真结果；
- [0083] 图 32 描述了未知干扰小区和无干扰消除 -8 抽头均衡器测试信道的仿真结果；
- [0084] 图 33 描述了已知干扰小区和干扰消除 -8 抽头均衡器测试信道的仿真结果；
- [0085] 图 34 描述了针对 AWGN 和无干扰的仿真结果；
- [0086] 图 35 描述了静态 8 抽头均衡器测试信道和无干扰的仿真结果；
- [0087] 图 36 描述了衰落 8 抽头均衡器测试信道和无干扰的仿真结果；
- [0088] 图 37 描述了针对瑞利衰落和无干扰的仿真结果；以及
- [0089] 图 38 描述了具有各种中间训练序列偏差的原始信道估计的仿真结果。

具体实施方式

[0090] 在针对路由区域更新的一些实验室测试中,进行了试验以检查以下情况:从一个时刻至另一时刻,使得服务小区的信号非常小,并且在相同时刻使得另一小区的信号与先前服务小区的信号一样强。对于该试验,假定服务小区和新小区均工作在相同频率。由于两

个小区在相同频率,在相同频率上从第一小区至第二小区的重选可以称为同频小区重选。在这种情形下,被测设备不能找到新小区并停留在先前小区,同时认为先前小区仍处于良好状况。

[0091] 典型地,网络提供关于服务小区的相邻小区列表。该相邻小区列表包含服务小区的相邻小区。在本领域,通常存在以下情形:由于进行网络规划的方式,网络提供的关于服务小区的相邻小区列表列出可能比未包括在相邻小区列表中的相同频率上的其他小区弱得多的小区。结果是:被测设备:A) 报告这些频率上的相邻小区,而其根本不存在;或者B) 报告这些频率上的相邻小区,其存在,但是受到这些频率上未包括在相邻小区列表中的强小区的严重干扰,从而报告不正确的 RSCP 测量。对于与服务小区严重干扰的情况也是如此。这可能导致切换失败和掉话。

[0092] 在 TD-SCDMA 中,给定小区利用从可用频率集合中分配的频率以及分配的中间训练序列来操作。在 TD-SCDMA 中,有长度 128 的 128 个基本中间训练序列码可用于分配给不同小区。具有相同基本中间训练序列码的小区不应能够在相同频率上接收。合适的无线网络规划应当确保移动台不在相同频率和相同中间训练序列码上接收两个小区。中间训练序列码用于信道估计和小区的区分。发送的 TD-SCDMA 信号具有发送中间训练序列的中间训练序列部分和发送其他信道的数据部分。

[0093] 如果针对在频率 F_i 和(基本)中间训练序列(码) M_j 上操作的小区执行信道估计,而使用 F_i 和 M_k 用于信道估计(即正确的频率和错误的中间训练序列),则结果如同噪声。可以通过执行接收信号的中间训练序列部分(被认为是接收信号的中间训练序列部分)与小小区的中间训练序列码的相关来执行针对这些目的的小区的信道估计。在不存在干扰的情况下,这产生抽头的集合,每个抽头具有幅度和延迟,集合地表示信道的冲激响应。注意,在一些情况下,向每个移动设备发送分配给给定小区的中间训练序列的不同循环移位;在这种情况下,移动设备使用合适的信道估计窗口,以在信道估计窗口中检测合适循环移位的中间训练序列及其信道冲激响应。

[0094] 图 1 很清楚地示出了这一结果。信道估计 20 是从正确的中间训练序列码的纯接收信号导出的信道估计的结果。每个信道估计 30 是使用错误的中间训练序列码来导出信道估计的结果。对于信道估计 20,存在针对信道估计的 1 个抽头——其他抽头过小而在图中不可见。对于信道估计 30,这些是有噪声信道估计,其中估计的抽头平均具有总接收信号的功率的 $1/128$;抽头位置以 CDMA 码片周期为单位。

[0095] 来自相同频率上的小区的干扰:

[0096] 在针对同频小区重选的信道估计的情况下(小区操作于与服务小区相同的频率),从接收信号中消除来自服务小区的中间训练序列以及可能地其他数据信号的干扰,从而利用得到的信号来进行同频相邻小区的信道估计。

[0097] 更一般地,在针对操作于一定频率的第二小区的信道估计的情况下,如果存在操作于与第一小区相同频率的第一小区,从接收信号中消除由于第一小区的中间训练序列以及可能地由于在数据部分中从第一小区发送的其他信道导致的干扰,从而利用得到的信号来进行第二小区的信道估计。在这种情况下,第一小区可以是另一已知小区,不必是服务小区。

[0098] 以下是可能利用待检测信号的中间训练序列部分和已知待消除信号的中间训练

序列部分来执行的步骤的示例：

[0099] 1. 利用已知待消除信号的中间训练序列的第一接收信号的信道估计。

[0100] 2. 通过标识仅包含噪声的抽头（例如低于关于总接收功率的阈值）对信道估计进行后处理。从信道估计中移除这些抽头（通过将其设置为零）。

[0101] 3. 利用后处理的信道估计，重构中间训练序列以及可能地已知小区的其余数据信号。在接收到另一小区的中间训练序列的情况下，其通常具有与待检测小区的中间训练序列不同的定时。这意味着，很可能待消除小区的突发的数据部分与待检测小区的中间训练序列重叠。在一些实施例中，为了进一步从干扰消除中受益，也将数据部分中与待检测中间训练序列重叠的部分消除。从第一接收信号中减去该结果以得到第二接收信号。在已知待消除小区具有与其他小区相同或高得多的功率的情况下，这是很有效的。

[0102] 4. 然后，通过利用待检测小区的中间训练序列码来处理第二接收信号，以检测待检测小区。

[0103] 可能存在几乎只有噪声 / 干扰的情况。这将是以下情况：来自已知待消除小区的分量与总信号相比非常弱，或者完全不存在。在这种情况下，已知小区的信道估计如同噪声。在这种情况下，将不可能在信道估计中区分有用信道冲激响应，因为噪声也创建非常强的抽头。典型地，信道冲激响应被视为仅包含具有小功率的几个抽头。

[0104] 此时，简单算法将仅看到随机有噪声信道冲激响应抽头，并且不能决定信道估计是否有用。假定具有有强多径传播的信道冲激响应 (CIR) 并且将仅选择非常弱的抽头进行移除。多数抽头将通过后处理。

[0105] 注意，要移除至少一个抽头，因为否则干扰消除的中间训练序列将与接收的中间训练序列相同，在接收信号的中间训练序列部分中，干扰消除后的结果将为零。

[0106] 结果是，已知小区仍具有相当大的视在噪声功率（对于 RSCP 测量，取 128 抽头中 16 抽头的信道估计窗口 - 如果考虑全部 16 抽头则比第一接收信号的接收功率低 9dB）。如果此时取该小区进行干扰消除，结果将是：重构信号与第一接收信号几乎相同，不能从接收信号的剩余残留中检测到同频小区。在算法未检测到该情形的情况下，即使待检测小区非常强，仍将测量和报告小结果。在对已知小区进行测量的情况下，即使该小区不再存在，仍将报告比干扰加噪声低约 9dB 的 RSCP 测量结果。

[0107] 存在同频小区时的测量方案

[0108] 选择性执行干扰消除

[0109] 在第一实施例中，在可以从第一接收信号中将已知小区（如服务小区或与待检测小区操作于相同频率的另一小区）干扰消除的情况下，如果已知小区的接收功率（例如由信道估计之后的抽头功率之和确定）小于或等于第一接收信号的总接收功率的定义比例（例如定义比例 $IC_threshold$ ），或者至少比总接收功率小定义量，则关闭干扰消除。换言之，仅对功率由阈值定义相对于第一接收信号的功率足够大的已知小区执行干扰消除。贯穿本说明书，应理解，阈值可以是因子，例如比例因子（例如 20%），或定义量（以 dB 或其他单位）。

[0110] 现在参照图 2，现在描述本申请的实施例提供的方法的流程图。本方法可以例如由移动设备执行。该方法始于框 2-1：处理信号以产生干扰消除分量，干扰消除分量是信号中由于第一小区导致的分量的估计。信号可以例如是接收的 TD-SCDMA 信号，但是可以备选

地是来自另一标准的信号,另一标准的示例在背景技术中提供。由于第一小区导致的分量可以是来自服务小区或来自另一已知小区的分量。该方法继续至框 2-2:如果干扰消除分量具有由第一阈值定义的、与信号的总功率相比足够大的功率,则基于信号减去干扰消除分量,针对与第一小区操作于相同频率的待检测小区执行信号检测(例如信道估计)。在框 2-3,如果干扰消除分量具有由第一阈值定义的、与信号的总功率相比不够大的功率,则基于未减去干扰分量的信号,对待检测小区执行信号检测。

[0111] 在一些实施例中,处理信号以产生作为待检测小区的第一小区的干扰消除分量涉及以下步骤:

[0112] 使用第一小区的小区特定码,生成第一信号的信道估计;

[0113] 通过标识特定抽头并从信道估计中移除这些抽头,来对信道估计进行后处理;

[0114] 使用小区特定码(以及可能地数据信号的其余部分)以及后处理的信道估计来产生干扰消除分量。

[0115] 小区特定码可以例如是上述中间训练序列码,但是可以备选地采用其他小区特定码。根据无线接入技术和要消除的信号部分,小区特定码的特定形式可以不同。

[0116] 在一些实施例中,标识要移除的特定抽头涉及:标识具有由第二阈值定义小于信号的总功率的功率的抽头。

[0117] 利用和不利用干扰消除来执行信道估计

[0118] 在第二实施例中,利用和不利用干扰消除步骤来执行在存在操作于相同频率的已知小区的情况下对待检测小区的信道估计,并决定使用哪个信道估计。以下是可以如何进行该决定的具体示例。生成已知小区的信道估计,执行后处理以移除特定抽头并基于针对已知小区的后处理的信道估计来生成干扰分量。通过移除干扰分量来重构第二信号。然而,基于第二信号来执行待检测小区的信道估计,再次执行后处理以移除特定抽头从而产生针对待检测小区的第一后处理的信道估计。此外,使用未移除干扰分量的第一信号来执行待检测小区的信道估计,并通过移除特定抽头对其进行后处理,以产生第二后处理的信道估计。针对第一后处理的信道估计和第二后处理的信道估计来确定待检测小区的后处理之后剩余抽头的功率之和。对于每个后处理的信道估计,确定剩余抽头的功率之和与未后处理的对应信道估计的抽头的平均/中值功率的比值。然后,选择具有较大功率比值的信道估计。备选地可以采用在两个结果之间进行选择的其他方法。

[0119] 现在参照图 3,示出了本申请实施例提供的方法的流程图。该方法始于框 3-1 中处理信号以产生关于第一小区的信道估计。在框 3-2,通过标识特定抽头并从信道估计中移除这些抽头来对信道估计进行后处理,以产生后处理的信道估计。在框 3-3,基于信号减去第一小区的干扰消除分量,对待检测小区执行第一信号检测;基于未减去第一小区的干扰消除分量的信号,对待检测小区执行第二信号检测。在框 3-4,例如使用上述方法,在第一信号检测和第二信号检测之间进行选择。在无合适的已知小区以执行干扰小区的情况下,不利用干扰消除来执行信号检测。

[0120] 丢弃不可靠结果

[0121] 在第三实施例中,决定小区(待消除小区和/或待检测小区)的测量结果是否已经变得不可靠。例如,如果后处理(执行以产生干扰消除分量的后处理,或执行以产生待检测小区的信道估计的后处理,或两者)之后留下的信道冲激响应抽头的组合功率由阈值定

义与待处理信号（第一接收信号）的总接收功率相比足够小，则可以认为测量结果不可靠。这里，根据在检测该小区的过程中是否执行干扰消除，该阈值可以不同。在移动设备需要对特定相邻小区进行报告的情况下，移动设备可以取而代之地报告最低可报告接收功率。在移动设备需要处理结果 - 例如以另一算法 - 其可以使用非常小功率来执行处理。备选地，可以完全丢弃测量结果。在移动设备不需要对特定小区进行报告的情况下，可以不报告结果，或者移动设备可以选择是否报告。该决定可以基于上下文具体进行。例如，如果报告频率上的单一主小区，则存在切换至该小区的可能性，如此，移动设备可以选择是否报告改小区以防止这种切换。另一方面，如果存在对具有相似功率的一组幽灵小区的报告，则这可能具有防止网络切换的效果。

[0122] 以下是使用干扰消除基于上述实施例的方法的具体示例。该方法始于通过以下步骤来处理信号以产生干扰消除分量，干扰消除分量是信号中由于第一小区导致的分量的估计：

[0123] 使用第一小区的小区特定码来生成信号的信道估计；

[0124] 通过标识特定抽头并从信道估计中移除这些抽头来对信道估计进行后处理，以产生第一小区的后处理的信道估计；

[0125] 使用后处理的信道估计来产生干扰消除分量。

[0126] 通过以下步骤，基于信号减去干扰消除分量，对与第一小区操作于相同频率的待检测小区执行信道估计：

[0127] 使用待检测小区的小区特定码，生成待检测小区的信道估计；

[0128] 通过标识特定抽头并从信道估计中移除这些抽头来对待检测小区的信道估计进行后处理，以产生待检测小区的后处理的信道估计。

[0129] 该方法还包括以下至少一个步骤：

[0130] a) 如果待检测小区的后处理的信道估计的抽头的组合功率比信号的总接收功率足够小阈值量，则丢弃待检测小区的后处理的信道估计和 / 或报告最低可报告值和 / 或处理非常小的值和 / 或不报告信道估计；以及

[0131] b) 如果针对第一小区的后处理的信道估计的抽头的组合功率与信号的总接收功率相比足够小另一阈值量，则丢弃待检测小区的后处理的信道估计和 / 或报告最低可报告值和 / 或处理非常小的值和 / 或不报告信道估计。在 a) 的情况下，认为待检测小区的后处理的信道估计不可靠。在 b) 的情况下，待消除小区的后处理的信道估计不可靠，导致待检测小区的后处理的信道估计也被认为不可靠，因为执行了基于不可靠信道估计的干扰消除。

[0132] 这里，可选地，对于特定功率的测量（如 P-CCPCH 的 RSCP），功率的组合可能限于 P-CCPCH 功率的信道估计窗口。在以后描述的实施例中，在等式中还将考虑在相同时隙上与 P-CCPCH 一起使用的其他物理信道的信道估计的功率。

[0133] 在一些情况下，仅实现 a)，或仅实现 b)。在一些情况下，实现 a) 和 b) 两者。在 b) 的情况下，可以生成无干扰消除的待检测小区的另一估计，或可以找到执行干扰小区的另一小区。

[0134] 在一些实施例中，实现上述第一、第二和第三实施例中一个或多个的组合。

[0135] 图 4 是另一示例的流程图。在框 4-1，利用待检测相邻小区的中间训练序列，执行

第一接收信号的信道估计。在框 4-2, 通过标识特定抽头 (例如, 仅包含噪声的抽头, 例如由于由阈值定义相对于总接收功率足够小而确定) 对信道估计进行后处理。从信道估计中移除这些抽头, 例如通过将其设置为零, 以产生后处理的信道估计。在框 4-3, 确定后处理的信道估计的剩余抽头的组合功率, 并在框 4-4 确定第一信号的总功率。如果该组合功率由阈值定义与第一信号的总功率相比足够小, 则丢弃结果和 / 或报告最小值, 和 / 或不报告信道估计 (框 4-5)。

[0136] 例如利用上述方法确定的具有不可靠测量结果的小区这里称为“幽灵小区”。如果剩余抽头的组合功率由阈值 (也称为幽灵检测阈值) 定义与信号的总功率相比足够小, 则认定该小区是幽灵小区。对于已经采用干扰消除的情况 (利用 IC 的幽灵检测阈值), 相对于未采用干扰消除的情况 (不利用 IC 的幽灵检测阈值), 幽灵检测阈值可能不同。

[0137] 注意, 该方法也可以应用于存在来自操作于相同频率的已知小区 (服务小区或其他小区) 的干扰的情况下的待检测小区的信号检测, 以确定在总接收信号中是否显著存在已知小区; 然后, 基于上述确定是否针对已知小区采用干扰消除。换言之, 对小区是否是幽灵小区的检测用作决定是否执行干扰消除的触发。该方法可以用于决定针对待检测小区或待消除已知小区或待消除未知小区的测量报告是否不可靠。

[0138] 图 5 是组合了上述一些方法的方法的具体示例的流程图。

[0139] 可以或不执行干扰消除。如果是, 则按照是路径框 5-1。如果不是, 则按照否路径框 5-1。假定执行干扰消除, 则在框 5-2, 执行待消除信号的信道估计。在框 5-3, 例如通过移除特定抽头, 对信道估计进行后处理。框 5-3 的结果是信道冲激响应。在框 5-4, 评估待消除小区的后处理的信道估计是否可靠。如果后处理的信道估计不可靠, 则按照框 5-4 否路径, 使得方法继续至框 5-8, 不减去由于待消除小区导致的分量。如果后处理的信道估计可靠, 则方法继续至框 5-6, 使用后处理的信道估计来重构待消除小区的信号。可以执行针对附加小区的干扰小区, 在这种情况下按照否路径 5-7。否则, 在框 5-8, 针对待检测信号执行信道估计。这可以通过移除被认为是噪声的特定抽头来进行后处理。在框 5-9, 5-10, 基于“条件 1”是否满足来决定待检测小区的信道估计是否可靠, 如下详细描述。如果可靠 (否路径框 5-10), 则正常计算和报告 RSCP。如果不可靠 (是路径, 框 5-10), 则将 RSCP 设置为最低可报告值、或非常小的值, 或完全不报告。

[0140] 在图 5 中, 框 5-4, 如果后处理的信道估计的抽头的功率由阈值定义与接收信号的总功率相比足够大, 则确定待消除小区的后处理的信道估计可靠。在所描述的具体示例中, 如果接收信号的功率 (框 5-2 中输出的抽头之和) 超过后处理的信道估计的抽头的功率 (框 5-3 中输出的抽头 (信道冲激响应) 之后) 少于 $IC_threshold$, 则认为后处理的信道估计可靠。

[0141] 类似地, 在框 5-10, 如果信道估计的抽头的功率由阈值定义与接收信号的总功率相比足够大, 则确定待检测小区的信道估计可靠。根据是否采用干扰小区, 可以应用不同的阈值。例如:

[0142] 如果应用了干扰消除 (IC), 则在以下情况下条件 1 满足并且认为结果不可靠:

[0143] $RSCP < (\text{应用 IC 的幽灵检测阈值}) * \text{接收信号的总接收功率} + \text{接收信号的总接收功率} > (\text{幽灵检测下界}) * \text{热噪声功率}$

[0144] 如果未应用干扰消除 (IC), 则在以下情况下条件 1 满足并且认为结果不可靠:

[0145] $RSCP < (\text{不应用 IC 的幽灵检测阈值}) * \text{接收信号的总接收功率} + \text{接收信号的总接收功率} > (\text{幽灵检测下界}) * \text{热噪声功率}$

[0146] 以上, RSCP 是时隙 0 中所关注的第一中间训练序列移位 / 第一信道估计窗口剩余的抽头之和。更一般地, 其可以简单地是所关注的抽头集合之和。在一些实施例中, 仅当接收功率比热噪声大超过量“幽灵检测下界”(例如 3dB) 时, 才应用幽灵检测阈值。在图 5 的示例中采取了该方法。

[0147] 仿真结果

[0148] 获得仿真结果。以下利用对测量过程的以下进一步改进, 对算法性能进行仿真:

[0149] 第一改进: 在对信道估计进行后处理时(针对待检测小区或待消除小区), 取代删除信道估计中比总接收功率低不到特定阈值的所有抽头, 应用以下算法:

[0150] a) 将结果向量设置为 0

[0151] b) 计算所有信道冲激响应向量的平均功率

[0152] c) 找到最强信道冲激响应抽头

[0153] d) 如果最强信道冲激响应抽头由阈值定义与剩余信道冲激响应抽头的相比足够强大, 则将该抽头纳入结果向量, 从信道冲激响应向量中移除该抽头, 并计算信道冲激响应向量中剩余信道冲激响应抽头的平均功率。转至步骤 c)

[0154] e) 如果 d) 的条件不满足, 则终止后处理, 从而丢弃所有剩余信道冲激响应抽头。

[0155] 结果是, 除特定抽头之外的每个抽头具有由阈值定义与除特定抽头之外的抽头的平均功率相比足够大的功率。

[0156] 第二改进: 确定在上述第一改进中丢弃的所有抽头的平均功率。将所有剩余信道冲激响应抽头的功率向下调整该平均值, 以产生 RSCP 测量。

[0157] 关于丢弃的抽头存在以下假设: 其上只有噪声。由于通常丢弃多于一个抽头, 可以对结果进行平均。

[0158] 在后处理后留下的抽头(即未丢弃的抽头)上存在噪声和信号。在确定 RSCP 测量时, 可以通过从每个留下抽头功率中减去平均噪声功率, 从留下抽头中移除噪声功率, 以产生噪声调整的留下抽头, 然后通过噪声调整的留下抽头求和来确定 RSCP。

[0159] 定义和仿真参数

[0160] 幽灵小区的定义:

[0161] 对于这些仿真, 幽灵小区是具有不可靠 RSCP 结果的小区。幽灵小区的更一般定义如上所述。一旦已经丢弃所有信道冲激响应抽头(设置为 0), 也认为是幽灵小区。在 TS0 中的中间训练序列移位 1 的 16 个抽头上测量 RSCP。

[0162] 已经选择标准信道估计算法和简单干扰消除算法来仿真该算法的性能。该算法的参数已经针对 RSCP 测量的目的进行优化。为了检测过程的目的, 必须选择另一组参数。

[0163] 所选参数如下:

[0164] 检测中间训练序列

[0165] 待检测中间训练序列具有码 48。

[0166] 干扰中间训练序列

[0167] 干扰中间训练序列具有码 49。

[0168] 待检测中间训练序列的检测阈值:

[0169] 这是针对上述第一改进用于待检测小区的信道估计的阈值。其设置为 8dB。

[0170] 待消除中间训练序列的检测阈值：

[0171] 这是针对上述第一改进用于待消除小区的信道估计的阈值。其设置为 10dB。由于仅在待消除小区非常强时 IC 才有意义，其设置为比针对待检测中间训练序列的阈值更难满足的值。

[0172] IC 阈值

[0173] 如果干扰小区不再相邻小区列表中 / 或不是服务小区，则不使用干扰消除。在可以消除已知小区的情况下，如果待消除小区具有小于或等于总接收功率的 3dB 的接收功率（信道估计之后抽头功率之和），则关闭 IC。

[0174] 不应用 IC 的幽灵检测阈值

[0175] 对于不应用 IC 的情况，将具有比接收的中间训练序列的接收功率低量“不应用 IC 的幽灵检测阈值”（例如在仿真中 10dB 或更多）的 RSCP 的小区认为是幽灵小区。

[0176] 应用 IC 的幽灵检测阈值

[0177] 对于应用 IC 的情况，将具有比接收的中间训练序列的接收功率低量“应用 IC 的幽灵检测阈值”（例如在仿真中 35dB 或更多）的 RSCP 的小区认为是幽灵小区。该阈值取决于 AD 字宽和处理字宽。

[0178] 幽灵检测下界

[0179] 在一些实施例中，仅当接收功率由量“幽灵检测下界”（例如在仿真中 3dB）定义与热噪声相比足够大时才应用幽灵检测阈值。在仿真中，热噪声具有 0dB 的接收功率。

[0180] 未仿真强力算法：

[0181] 1. 在利用幽灵检测阈值来检测幽灵小区并且未使用 IC 的情况下，移动设备可以系统性搜索不在相邻小区列表中的小区及其中间训练序列码，并且在其足够强的情况下对其应用 IC。一旦检测到幽灵小区，该方法将找到对于接收机未知的干扰源。

[0182] 2. 在利用幽灵检测阈值检测到幽灵小区的情况下，仅在不能成功检测到其 BCCH 的情况下才认为其是幽灵小区。这意味着，在可以找到 BCCH 的情况下，小区以足以被检测到的强度存在，从而不是幽灵小区。

[0183] 3. 在一些实施例中，一旦算法系统性搜索不在相邻小区列表中的小区（例如在存在幽灵小区的情况下）并且未找到，则最终检测到幽灵小区，或者尝试检测 BCCH 以确定其是否是幽灵小区。

[0184] 等式

[0185] 这些是针对 TD-SCDMA 的简单信道估计算法的等式：（其他标准 HCR_TDD 和 VHCR_TDD 具有不同参数）

[0186]
$$\text{unfiltered} = \text{ifft}(\text{fft}(\text{input})) \cdot / \text{fft}(\text{to_be_detected_midamble}) \quad (1)$$

[0187] 其中，/ 表示向量元素的除法，input 和 to_be_detected_midamble 是长度 128 的向量，fft 和 ifft 分别是傅立叶变换和反傅立叶变换。

[0188] 此后，通过创建向量结果来执行后处理，向量结果是具有所有元素的未滤波的向量：

$$[0189] \quad result_i = \begin{cases} unfiltered_i, & \text{if } \frac{|unfiltered_i|^2}{interfer_P} \geq detection_threshold \\ 0 & \text{else} \end{cases} \quad (2)$$

[0190] 其中

$$[0191] \quad interfer_P = \frac{\sum_{result_i \neq 0} |unfiltered_i|^2}{\sum_{result_i \neq 0} 1} \quad (3).$$

[0192] (3) 是在预处理过程中消除的所有 CIR 抽头的干扰功率。

[0193] (2) 和 (3) 的解是首先根据绝对值对未滤波的信道冲激响应进行排序, 将结果设置为零向量, 然后假定向量结果的所有元素为 0 来计算 interfer_P, 然后应用最强未滤波元素的条件。

[0194] 如果等式 (2) 满足, 使得最强未滤波元素为结果向量的部分——如果不设置对应元素和结果向量的所有剩余元素为 0。

[0195] 然后, 更新 interfer_P (3), 然后对向量中第二强未滤波元素进行处理, 以此类推, 直至不再满足条件。

[0196] 根据是否使用 IC, detection_threshold 是“针对待检测中间训练序列的检测阈值”或“针对待消除中间训练序列的检测阈值”。

[0197] 注意, 针对待消除中间训练序列和待检测中间训练序列有不同结果向量。

[0198] 这些等式适用于干扰消除算法:

[0199] 如果信道估计的 detection_threshold 被设置为“利用 IC 的检测阈值”, 则 result(midamble_to_be_cancelled_signal) 是结果。

$$[0200] \quad total_power = \frac{\sum_i |(1st\ RX\ signal)_i|^2}{128} \quad (4)$$

[0201] 是待消除小区的中间训练序列部分中的第一个接收信号的总接收功率。在待检测小区和待消除小区的定时不同的情况下, 对两个小区必须使用不同的 total_power, 必须取其相应中间训练序列部分。

[0202] 以及

$$[0203] \quad power_to_cancel = \sum_i |(result(midamble_to_be_cancelled_signal))_i|^2 \quad (5)$$

[0204] 待消除信号的功率。

[0205] 如果满足

$$[0206] \quad (total_power / power_to_cancel) > IC_threshold \quad (6)$$

[0207] 则利用

$$[0208] \quad (2^{nd}\ RX\ signal) = (1^{st}\ RX\ signal) -$$

$$[0209] \quad conv(reconstructed_signal_to_be_cancelled, result(midamble_to_be_cancelled_signal)) \quad (7)$$

[0210] 来创建第二接收信号。

[0211] 通过检测干扰小区的突发并重建发送节点 B 的发送信号,来计算“重构的待消除信号”。这里,可以取捷径,例如通过仅重构与待检测中间训练序列重叠的信号(的部分)。 $\text{conv}(x, y)$ 是两个向量 x 和 y 的卷积。

[0212] 如果 (6) 不满足,则应用 (8)。

[0213] $(2^{\text{nd}} \text{ RX signal}) = (1^{\text{st}} \text{ RX signal})$ (8)

[0214] 此时,第二接收信号是上述信道估计算法的输入信号。

[0215] 这些等式适用于 RSCP 测量:

[0216] 通过如下处理结果的各个元素来创建信道冲激响应功率的向量:

[0217] $\text{CIR_power}_i = |\text{result}_i|^2 - \text{interfer_P}$ (9)

[0218] 针对创建待测量小区的 CIR 的步骤,结果和 interfer_P 是 (2) 和 (3) 的解。

[0219] 此时, RSCP 为

[0220]

$$RSCP = \begin{cases} \sum_{i=1}^{16} \text{result}_i & \text{if } \left(\sum_{i=1}^{16} \text{result}_i \right) * (\text{ghost detection threshold}) \geq \text{total_power} \\ & \text{or total_power} \leq (\text{lower ghost detection bound}) \\ 0 & \text{else} \end{cases} \quad (10)$$

[0221] 其中,根据之前是否已经应用 IC,幽灵检测阈值是利用 IC 的幽灵检测阈值或不利用 IC 的幽灵检测阈值。

[0222] 4 仿真及其讨论

[0223] 执行两种仿真:

[0224] 1. 具有干扰的待测量小区的仿真。这里,待测量小区的接收功率应为 55dB。仿真针对 ISR(干扰与信号比)运行。10dB 的 ISR 意味着干扰小区比待测量小区强 10dB。在这些仿真中,针对每个点,已经取干扰小区和测量小区之间的相位偏移 1-360 度。在衰落信道的情况下,已经对接收功率进行归一化,从而测量即时 SIR。否则,衰落统计量将覆盖仿真结果。

[0225] 2. 无干扰小区的仿真。这里,研究阈值和测量过程对正常测量的作用。仿真针对 SNR 运行。噪声功率保持在 0dB 水平。SNR 是使用衰落信道情况下的平均 SNR。已经做出每点 400 个独立快照。

[0226] 对于每个活动,获得 3 个结果:

[0227] 1. 相对于 SNR 或 ISR,以 dB 计的测量接收功率

[0228] 2. 相对于 SNR 或 ISR,以 dB 计的测量接收功率的标准差

[0229] 3. 相对于 SNR 或 ISR,检测到的幽灵小区的百分比

[0230] 未仿真改进:

[0231] 一旦将针对待检测中间训练序列的检测阈值设置为 6dB,无干扰的结果显得更好:低 SNR 处偏置较少,检测到较少幽灵小区。

[0232] 如果期望该行为,一旦总发送功率降低至低于幽灵检测下界,则将针对待检测中间训练序列的检测阈值从 8dB 改变为 6dB。

[0233] 图 9 描述了仿真结果,其中有未知干扰小区,无干扰消除,并假定静态 1 抽头信道。

这里,幽灵小区检测算法几乎完美工作。在 10dB ISR 处,算法截止。在该点处,测量接收功率不显著高于其应有值。

[0234] 图 10 描述了仿真结果,其中有已知干扰小区和干扰消除,并假定静态 1 抽头信道。算法完美工作;在 35dB 处截止,并且一旦关闭干扰消除,几乎无标准差。

[0235] 图 11 描述了仿真结果,其中有未知干扰小区,无干扰消除,并假定 2 抽头均衡器测试信道。2 抽头均衡器测试信道应用于检测小区和干扰小区。可以看到,开始检测到幽灵小区的区域变宽。这是预期的,因为对于两个检测抽头具有大约相同接收功率的情况,其各自接收功率仅为 1 抽头情况的一半大。注意,接收功率和标准差仅考虑被检测为幽灵小区的小区。

[0236] 图 12 描述了仿真结果,其中有已知干扰小区和干扰消除,并假定 2 抽头均衡器测试信道。算法仍工作完美,但是标准差大于 1 抽头信道的情况。

[0237] 图 13 描述了仿真结果,其中有未知干扰小区,无干扰消除,并假定 4 抽头均衡器测试信道。4 抽头均衡器测试信道应用于检测小区和干扰小区。可以看到,开始检测到幽灵小区的区域变得更宽。这是预期的,因为对于两个检测抽头具有大约相同接收功率的情况,其各自接收功率仅为 1 抽头情况的 $1/4$ 大。注意,接收功率和标准差仅考虑被检测为幽灵小区的小区。还注意到,4 抽头均衡器测试信道是已经很不实际的。在任何情况下,尽管未检测到全部幽灵小区的 1 或 2%,这似乎指示了该算法的极限。

[0238] 图 14 描述了仿真结果,其中有已知干扰小区和干扰消除,并假定 4 抽头均衡器测试信道。可以看到,有更大的标准差,但是总体上该方法仍工作地很好。

[0239] 图 15 描述了仿真结果,其中有未知干扰小区,无干扰消除,并假定 4 抽头均衡器测试信道用于检测小区和 1 抽头用于干扰小区区域。一旦对干扰源仅具有 1 抽头的更实际的场景进行仿真,结果再次显得很好。

[0240] 图 16 描述了仿真结果,其中有已知干扰小区和干扰消除,并假定 4 抽头均衡器测试信道用于检测小区和 1 抽头用于干扰小区。没问题。

[0241] 图 17 描述了仿真结果,其中有未知干扰小区,无干扰消除,并假定 8 抽头均衡器测试信道。8 抽头均衡器测试信道应用于检测小区和干扰小区。可以看到,开始检测到幽灵小区的区域变得最宽。这是预期的,因为对于两个检测抽头具有大约相同接收功率的情况,其各自接收功率仅为 1 抽头情况的 $1/8$ 大。注意,接收功率和标准差仅考虑被检测为幽灵小区的小区。还注意到,8 抽头均衡器测试信道是不实际的。在任何情况下,尽管未检测到全部幽灵小区的 1 或 2%,这似乎指示了该算法的极限。

[0242] 图 18 描述了仿真结果,其中有已知干扰小区和干扰消除,并假定 8 抽头均衡器测试信道。

[0243] 图 19 描述了 AWGN 和无干扰的仿真结果。对于负 SNR,算法变得被噪声损害。对于过低的 SNR,检测到幽灵小区,因为在信道估计窗口内不能检测到有用信道冲激响应抽头。在 -10dB SNR 以下,结果变得偏置。如果未应用任何修改,将出现这种情况。

[0244] 图 20 描述了静态 8 抽头均衡器测试信道和无干扰的仿真结果。对于负 SNR,可以看到沟,其中 8 抽头具有相同功率,每个抽头仅具有 AWGN 情况下 $1/8$ 的功率。一些抽头被噪声掩盖。

[0245] 图 21 描述了仿真结果,其中有衰落 8 抽头均衡器测试信道,无干扰。由于信道的

衰落特性,一旦衰落使小区降至噪声电平以下,则检测到更多幽灵小区。

[0246] 图 22 描述了仿真结果,其中有瑞利信道,无干扰。由于信道的最强衰落特性,一旦衰落使小区降至噪声电平以下,则检测到甚至更多幽灵小区。这是正常的。

[0247] 图 23 描述了各种干扰角情况的仿真结果。基于来自现场测试的记录的观察,观察到 IC 算法可能也对一些掉话负责。在这种情况下,服务小区被不在相邻小区列表中的强同小区干扰源损害。以很好的状况建立无线链路。一段时间之后,干扰源伪造测量结果。以高功率测量服务小区,IC 将相邻小区列表中的同相邻小区的接收功率减小至低功率。由于呼叫不在 TS0 上,该情形保持不被检测,直至干扰小区在已使用的 DL TS 上开启呼叫。然后,业务 TS 中的干扰导致 RLF。

[0248] 已经尝试利用以下附加设置对该情形进行建模:

[0249] 1. 在 0dB 功率处增加热噪声。

[0250] 2. 将待检测小区的接收功率降至超过热噪声功率 25dB。

[0251] 3. 使用静态信道

[0252] 仅针对 4 组参数,相对于 ISR 示出了接收功率:

[0253] 情况 1 :如上所建议的参数。

[0254] 情况 2 :改变以下参数:

[0255] 针对待消除中间训练序列的检测阈值 7dB(使更多抽头被考虑用于 IC 过程)

[0256] IC 阈值 30dB(基于总接收功率不禁用 IC)

[0257] 情况 3 :改变以下参数:

[0258] 针对待消除中间训练序列的检测阈值 6dB(使更多抽头被考虑用于 IC 过程)

[0259] IC 阈值 30dB(基于总接收功率不禁用 IC)

[0260] 情况 4 :改变以下参数:

[0261] 针对待消除中间训练序列的检测阈值 5dB(使更多抽头被考虑用于 IC 过程)

[0262] IC 阈值 30dB(基于总接收功率不禁用 IC)

[0263] 从结果可以看到,情况 1 很好。情况 2 表现出恶化的迹象。

[0264] 情况 3 和 4 示出了非常强的待检测小区的显著功率减小。对于轨迹中同相邻小区的 RSCP 看到相同情况。假设是当前 IC 算法具有可变的检测阈值:对于 CIR 中的高 SNR 高,对于 CIR 中的低 SNR 低。

[0265] 来自其他信号的附加干扰

[0266] 在一些实施例中,基于基站发送的序列来执行信号检测,同时基站发送其他信号,其中使用码信道化以在各个信号之间进行区分。所述其他信号是利用不同信道化码但是利用使用不同循环移位的相同序列(例如中间训练序列)来发送的。这使得对于待测量信道冲激响应,这些码的相关干扰不可见(例如用于 P-CCPCH 的码)。

[0267] 回顾幽灵小区是具有不可靠测量结果的小区。以下是幽灵小区检测准则的另一示例。

[0268] 幽灵检测阈值:

[0269] 具有(更一般地在用于信号检测的序列的时段期间)由阈值定义小于接收信号在中间训练序列时段期间的总接收功率(或应用了校正的总校正接收功率)的接收信号内的 P-CCPCH 信道冲激响应的待检测功率(更一般地,用于信号检测的序列的功率,例如在第一

信道估计窗口中)的功率的小区被认为是幽灵小区。

[0270] 例如,在 TD-SCDMA 网络中,用于信号检测的序列是中间训练序列,用于信号检测目的的中间训练序列使用第一两个信道化码在时隙 0(TS0) 上在 P-CCPCH 上发送,而同时(即在 TS0 期间),还使用与 P-CCPCH 不同的中间训练序列移位,使用相应信道化码来发送 S-CCPCH、PICH 和 FPACH 中的一个或多个。通常向这些信道分配缺省中间训练序列分配以及 $K=4$,其中“ $K=4$ ”意味着采用 4 中间训练序列移位,在中间训练序列移位和信道化码之间存在缺省映射。备选地可以采用其他映射。TS0 的内容可以在系统信息(例如 SIB(系统信息块)5)中指定。

[0271] 一旦移动台检测到一个小区是这种情况,还可以假定相同区域中的其他小区是这种情况。这些信道的特性是它们不始终出现。一些(用于 DCCH / DTCH 的 FPACH(例如 1 个码)和 S-CCPCH(例如 3 个码))可能被波束成型,但是用于 CCCH 的 PICH 和 S-CCPCH 以全小区方式发送。在最好情况下,P-CCPCH 具有其自身的 TS0;在最坏情况下,假定根据所使用的码的数目对中间训练序列移位的功率进行缩放,在 TS0(不仅该处)的中间训练序列上有更多 3 倍的功率。中间训练序列移位的功率和与其一起使用的码的功率相同(多个码可以使用相同的中间训练序列移位)。假定码的功率均相同以利用所有码到达小区边缘。对于总共 6 个码,有 2 个码用于 P-CCPCH,例如 3 个码用于 S-CCPCH,例如 1 个码用于 FPACH,比只有 2 个码用于 P-CCPCH 的情况码多 3 倍。由于此时有更多 3 倍的码,比在 TS0 上只有 P-CCPCH 的最好情况有多 3 倍的功率。

[0272] 由于待消除小区导致的分量的附加干扰消除:

[0273] 在已知或未知相邻小区中使用其他信道的情况下,将有来自已知或未知相邻小区的更多干扰。这多至例如更多 5dB(3 倍)。在以下仿真中,ISR(干扰与信号比)仅反映 P-CCPCH 功率的比值。这反映了通常小区仅发送 P-CCPCH。对于最坏情况,图将向更低比值移动 5dB 或更多。除了功率增加之外,附加干扰将具有与 P-CCPCH 情况相同的属性。

[0274] 在一些实施例中,对于干扰消除算法,从接收信号中也消除待消除小区的附加使用的中间训练序列移位的附加路径(也称为抽头)。这是如上所述进行的(估计干扰源,标识估计中的噪声,然后重构待消除小区的接收信号,以及将其从接收信号中减去)。然而,消除了每个路径,待检测中间训练序列的功率的一部分也被带走。必须预期到待检测中间训练序列功率的估计将比之前更加偏置。

[0275] 移除由于待检测小区的其他信道对总接收功率的贡献:

[0276] 总接收功率可以例如初始地计算为采样功率之和除以采样数目。对于干扰消除的情况,这是在干扰消除之前进行的。

[0277] 存在可能在待检测小区中同时使用的其他中间训练序列移位。由于信道估计算法是无偏置的,可以如上所述检测 P-CCPCH 信道冲激响应。然而,一旦使用其他中间训练序列移位,其功率也将贡献于总接收功率,从而在没有其他改变的情况下检测到更多幽灵小区,因为幽灵小区检测是待检测小区的功率与总接收功率相比的函数。这里记住,根据是否执行干扰消除,幽灵检测阈值不同。

[0278] 在一些实施例中,通过应用幽灵检测阈值之前从总接收功率中减去其他中间训练序列移位(不属于 P-CCPCH 的移位)的功率,待检测小区的其他中间训练序列移位被考虑用于幽灵小区检测。

[0279] 做出以下假设：与其他中间训练序列移位相关联的其他信道估计窗口（例如与 $K=4$ 移位相关联的 4 个信道估计窗口可以包含已使用的中间训练序列移位）。如果采用该方法，则可能产生 3 个潜在差错：

[0280] a. 检测到不存在的中间训练序列移位。从与不存在的中间训练序列移位相关联的接收功率减去一定量将减小接收功率，并且使得小区容易通过幽灵小区检测阈值。这将倾向于防止检测到幽灵小区。

[0281] b. 未检测到存在的中间训练序列移位。这将倾向于导致检测到不应检测的幽灵小区。在这种情况下，不减去与中间训练序列移位相关联的接收功率的量，因为未检测到中间训练序列移位；未将接收功率减小至其应当被减小的程度，并且小区将更难以通过幽灵小区检测阈值。

[0282] c. 以错误路径位置和路径功率检测被检测中间训练序列移位。

[0283] 简而言之，这将导致从未检测到幽灵小区至检测到幽灵小区的更大的过渡区（不确定区）。这是因为测量差错可能导致检测到不存在的幽灵小区。此时，测量功率仅偶然低于阈值。类似地，测量差错导致未检测到幽灵小区。此时测量功率偶然高于阈值。

[0284] 在一些实施例中，与上述实施例相比实现以下改变，其中已经假设特定其他（不同于 P-CCPCH）中间训练序列移位的配置也应用于该区域的其他小区。如果移动台通过查看来自其他小区的广播信息（如果可能，例如来自 SIB5）来直接检查其他小区的系统信息，则该假设无需应用。在可以接收到小区的系统信息的情况下，可以确认小区不是幽灵小区，可以学习中间训练序列移位的配置并用于 RSCP 的测量。

[0285] 1) 针对除待检测中间训练序列移位之外的检测的中间训练序列移位的总接收功率的减小

[0286] 如果除了待检测（例如 P-CCPCH）中间训练序列移位之外，检测到待检测小区上的配置的中间训练序列移位，则在应用幽灵检测阈值之前，从中间训练序列的总接收功率中减去该移位的检测功率。

[0287] 在其具体示例中，假设在存在未知干扰源的情况下，小区处于变为幽灵小区的边界附近。

[0288] 对于该示例，假定 P-CCPCH 上的功率比干扰低大约 9dB。在最坏情况下，中间训练序列期间的总接收功率由以下功率组成：

[0289] 1. 待测量小区的 P-CCPCH： $1pW$ （该值是针对该示例任意选择的）

[0290] 2. 干扰的功率： $8pW$ ($9dB > P-CCPCH$)

[0291] 3. TS0 上其他物理信道的功率： $2pW$ （按照最坏情况假设的 P-CCPCH 的功率的两倍）

[0292] 总接收功率： $11=8+1+2pW$

[0293] 幽灵小区检测（以 dB 计）：

[0294] 总接收功率 (db) - 阈值 (dB) $>$ RSCP (dB) \rightarrow 幽灵小区

[0295] 幽灵小区检测（以 pW 计）：

[0296] 总接收功率 (pW) / 阈值 (pW) $>$ RSCP (W) \rightarrow 幽灵小区

[0297] 假设幽灵检测阈值为 10dB，对于不执行减去其他物理信道的情况，应用以下测试：

[0298] 总接收功率 / 10 (幽灵检测阈值: $10\text{dB} * \log_{10}(10) = 10\text{dB}$) = $11 / 10 = 1.1 >$ P-CCPCH 的 RSCP (=1) - \rightarrow 功率低于幽灵小区检测阈值, 因此检测到幽灵小区

[0299] 假设幽灵检测阈值为 10dB, 对于执行减去其他物理信道的情况:

[0300] 总接收功率 - 在待检测小区的 TS0 中使用的其他中间训练序列移位的检测功率: $11 - 2 = 9$

[0301] 幽灵检测阈值: $9 / 10 = 0.9 < 1 \rightarrow$ 功率高于幽灵小区检测阈值, 因此认为小区是可靠小区。

[0302] 2) 调整减量

[0303] 由于 P-CCPCH 在全向天线上发送, 并且其他信道可能使用波束成型发送, 存在于其他信道之一中的每个路径 / 抽头也应存在于 P-CCPCH 中。因此, 如果在其他信道上存在附加路径 / 抽头, 可以将这些附加路径 / 抽头视为噪声。

[0304] 如果 P-CCPCH 上的抽头集合为 {SET_A}, 另一信道上的抽头集合为 {SET_B}, 则为了确定要从前训练序列期间的总接收信号中减去的量, 仅减去 {SET_B} 中也在 {SET_A} 中的抽头。

[0305] 例如, 假定 S-CCPCH 的中间训练序列移位的路径为 1, 3, 8, 10; P-CCPCH 的路径为 5 至 10。此时, 在从总接收功率中减去一定量之前, 抽头 1 和 3 上的 S-CCPCH 功率设置为 0。这具有以下效果: 使得减去的功率更少, 继而使得幽灵小区更难以保持不被检测到而被检测为好小区。

[0306] 3) 基于未使用窗口中的功率进行调整

[0307] 缺省中间训练序列分配 $K=4$ 留下一半信道估计窗口未使用 (TS0 被配置用于 P-CCPCH, 使用 16 个信道估计窗口中的 2 个用于信道估计以覆盖具有大延迟扩展的小区)。这在 TS0 中仅留下 8 个较大的信道估计窗口。对于 $K=4$ 配置, 其中 4 个使用, 留下其他 4 个未使用。在未使用信道估计窗口中后处理之后可能留有一些接收功率, 这是噪声。可以确定未使用信道估计窗口中的接收功率的量。

[0308] 回顾针对存在于 TS0 中的 S-CCPCH、FPACH 和 PICH 中的每一个, 从总接收功率中减去一定量。每个具有其自身的信道估计窗口。在一些实施例中, 采用如下基于已使用窗口的功率相对于未使用窗口的功率的有条件减法:

[0309] 对于每个已使用窗口 (S-CCPCH、FPACH 和 PICH), 如果后处理之后已使用窗口中的功率 (抽头之和) 不比未使用估计窗口中的 (平均) 功率大阈值量 (例如因子 2), 则不为了幽灵小区检测的目的从总接收功率中减去针对该窗口的量。

[0310] 在一些实施例中, 幽灵小区检测还基于已使用窗口的功率相对于未使用窗口的功率。如果在后处理之后在未使用信道估计窗口中留有一些接收功率, 这是噪声。对于 P-CCPCH 窗口, 如果后处理之后已使用窗口中的功率 (抽头之和) 不比未使用估计中的功率大阈值量 (例如因子 2), 则检测到幽灵小区。

[0311] 该方法的这一部分处理已使用信道估计窗口中的噪声检测。例如, 考虑以下情况: 未使用信道估计窗口中的接收功率与已使用信道估计窗口中相同。此时, 这意味着未使用信道估计窗口中的功率确定是噪声, 并且已使用信道估计窗口中的功率也很可能是噪声。仅当已使用信道估计窗口中的接收功率与未使用信道估计窗口中的功率相比足够大 (由阈值量定义) 时, 才考虑携带已使用中间训练序列移位的功率。否则, 已使用信道估计窗口

中的所有路径设置为 0。如果考虑 P-CCPCH 中间训练序列移位,则这导致检测到幽灵小区。

[0312] 4) 用于在信令和噪声之间进行区分的基于回归的方法

[0313] 在利用基本中间训练序列码的滤波的结果中,以抽头形式获得针对待检测小区或待消除小区的原始信道估计。此时,未应用特定中间训练序列移位。以幅度降序对抽头排序。可以以对数标尺来绘制排序的抽头。所产生的抽头图形可以称为给定信道的签名。

[0314] 纯粹是噪声的信号和纯粹是干扰的信号将具有相同的签名。可以利用平方 / 平方根或线性函数来对该签名进行近似。该信息可以用于从原始信道估计中提取噪声 / 干扰签名。

[0315] 如果排序后的原始信道估计由 N 个抽头组成 (例如 128 个抽头),则可以假定其中最后 M 个抽头 (例如 88 个抽头) 仅是噪声 / 干扰——即其不包含所关注信号的任何分量。可以对这最后 M 个抽头中的 L 个 (例如 60 个抽头) 执行线性回归,以导出描述最后 M 个抽头中的 L 个上的噪声 / 干扰签名的平方或线性函数,在回归中不考虑最后 M-L 个抽头 (例如最后 28 个抽头);然后,可以将结果外插至前 N 个抽头,以产生 N 个抽头上的总噪声 / 干扰签名的估计。

[0316] 接下来,对前 N-M 个抽头执行后处理步骤。为了将给定抽头认为是可靠,其必须超过该抽头的噪声 / 干扰签名逐抽头检测阈值量。如果给定抽头未超过噪声 / 干扰签名该逐抽头阈值量,则其被认为是噪声,并设置为零。然后,将其余抽头返回其原始顺序。

[0317] 在待消除小区的情况下,然后将这些抽头用于干扰消除目的。

[0318] 在待检测小区的情况下,然后将这些抽头用于幽灵小区检测目的。注意,使用回归法输出的抽头集合,还可以应用以下各项之一或组合下的上述调整:1) 针对除待检测中间训练序列移位之外的检测的中间训练序列移位的总接收功率的减少;2) 调整减量;以及 3) 基于未使用窗口中的功率进行调整。

[0319] 执行使用回归签名函数的一组仿真。对于这些示例,原始信道估计由 N=128 个抽头组成,其中 M=60 个用于开展噪声 / 干扰签名。假定以下参数用于仿真:

[0320] 针对待检测中间训练序列的逐抽头检测阈值 :5dB

[0321] 针对待消除中间训练序列的逐抽头检测阈值 :6dB

[0322] 干扰消除阈值 :6dB

[0323] 在最坏情况下,一旦两个中间训练序列具有相同功率,在无干扰消除的情况下,存在显著的幽灵检测率,因此可以增大阈值。

[0324] 不应用 IC 的幽灵检测阈值 :8dB

[0325] 可以降低该阈值,因为否则将有过多幽灵小区保持不被检测。这是对艰难的干扰情形的贡献。

[0326] 应用 IC 的幽灵检测阈值 :20dB

[0327] 实验室结果已经表明,利用 IC,已经超过 20dB 功率差检测到幽灵小区。该调整与增大功率问题无关。

[0328] 其他中间训练序列 (MA) 移位:“Y”和“N”

[0329] Y 意味着针对 S-CCPCH、PICH 和 FPACH 的中间训练序列移位用于干扰和检测小区。

[0330] N 意味着针对 S-CCPCH、PICH 和 FPACH 的中间训练序列移位不用于干扰和检测小区。

[0331] 已使用 MA 移位串：“10101010”——这意味着检测器假定在 8 个中间训练序列移位中，可以使用 16 个码片信道估计长度移位 1, 3, 5 和 7。假定不使用其他 4 个信道估计窗口。

[0332] 幽灵检测阈值 2 :6dB

[0333] 在已使用信道估计窗口不比未使用窗口的平均测量信号强度高至少 6dB 的情况下，将该窗口中的所有路径设置为 0。

[0334] 幽灵检测下界 :6dB

[0335] 由于新算法对于干扰较小情况具有不利效果而修改。

[0336] 以下针对最好情况场景示出了回归法的结果。省略了具有标准差的结果。

[0337] 图 24 描述了仿真结果，其中有未知干扰小区，无干扰消除，并假定静态 1 抽头信道。在 8-9dB 的 ISR 处存在尖锐检测过渡区的意义上，结果显得很好。注意，对于最坏情况，针对干扰小区的实际即时接收功率更高 5dB——按照较坏情况假设。在左侧两个图中描述了最好情况结果，而在右侧两个图中描述了最坏情况结果。对于最好情况，仅使用 P-CCPCH MA 移位，但是考虑 4 个 MA 移位。对于最坏情况，使用不同于 P-CCPCH MA 移位的两个 MA 移位，并考虑 4 个 MA 移位。

[0338] 图 25 描述了仿真结果，其中有已知干扰小区和干扰消除，并假定静态 1 抽头信道。结果显得很好。请注意，对于最坏情况，针对干扰小区的实际即时接收功率更高 5dB——按照较坏情况假设。在左侧两个图中描述了最好情况结果，而在右侧两个图中描述了最坏情况结果。对于最好情况，仅使用 P-CCPCH MA 移位，但是考虑 4 个 MA 移位。对于最坏情况，使用不同于 P-CCPCH MA 移位的两个 MA 移位，并考虑 4 个 MA 移位。

[0339] 图 26 描述了仿真结果，其中有未知干扰小区，无干扰消除，并假定 2 抽头均衡器测试信道。结果仍然很好，尽管接收测量被偏置并且存在更宽的过渡区。注意，对于最坏情况，针对干扰小区的实际即时接收功率更高 5dB——按照较坏情况假设。在左侧两个图中描述了最好情况结果，而在右侧两个图中描述了最坏情况结果。对于最好情况，仅使用 P-CCPCH MA 移位，但是考虑 4 个 MA 移位。对于最坏情况，使用不同于 P-CCPCH MA 移位的两个 MA 移位，并考虑 4 个 MA 移位。

[0340] 图 27 描述了仿真结果，其中有已知干扰小区和干扰消除，并假定 2 抽头均衡器测试信道。结果仍显得很好，尽管针对最坏情况看到偏置并且看到有针对幽灵检测的小问题：两个小区具有相同功率。这里，待检测小区也干扰干扰小区的测量。注意，对于最坏情况，针对干扰小区的实际即时接收功率更高 5dB——按照较坏情况假设。在左侧两个图中描述了最好情况结果，而在右侧两个图中描述了最坏情况结果。对于最好情况，仅使用 P-CCPCH MA 移位，但是考虑 4 个 MA 移位。对于最坏情况，使用不同于 P-CCPCH MA 移位的两个 MA 移位，并考虑 4 个 MA 移位。

[0341] 图 28 描述了仿真结果，其中有未知干扰小区，无干扰消除，并假定 4 抽头均衡器测试信道。结果仍显得很好，尽管针对最坏情况看到偏置并且看到有针对幽灵检测的小问题：两个小区具有相同功率。这里，待检测小区也干扰干扰小区的测量。必须通过后处理对分离的测量错误进行过滤，以不导致例如不想要的 2a 事件。注意，对于最坏情况，针对干扰小区的实际即时接收功率更高 5dB——按照较坏情况假设。还注意，该情况是不太可能的。在左侧两个图中描述了最好情况结果，而在右侧两个图中描述了最坏情况结果。对于最好情

况,仅使用 P-CCPCH MA 移位,但是考虑 4 个 MA 移位。对于最坏情况,使用不同于 P-CCPCH MA 移位的两个 MA 移位,并考虑 4 个 MA 移位。

[0342] 图 29 描述了仿真结果,其中有已知干扰小区和干扰消除,并假定 4 抽头均衡器测试信道。结果仍显得很好,尽管针对最坏情况看到偏置并且看到有针对幽灵检测的小问题:两个小区具有相同功率。这里,待检测小区也干扰干扰小区的测量。注意,对于最坏情况,针对干扰小区的实际即时接收功率更高 5dB——按照较坏情况假设。在左侧两个图中描述了最好情况结果,而在右侧两个图中描述了最坏情况结果。对于最好情况,仅使用 P-CCPCH MA 移位,但是考虑 4 个 MA 移位。对于最坏情况,使用不同于 P-CCPCH MA 移位的两个 MA 移位,并考虑 4 个 MA 移位。

[0343] 图 30 描述了仿真结果,其中有未知干扰小区,无干扰消除,并假定 4 抽头均衡器测试信道用于检测小区,1 抽头用于干扰小区。结果表明,已经可以在相当低的 ISR 处检测到幽灵小区。注意,对于最坏情况,针对干扰小区的实际即时接收功率更高 5dB——按照较坏情况假设。在左侧两个图中描述了最好情况结果,而在右侧两个图中描述了最坏情况结果。对于最好情况,仅使用 P-CCPCH MA 移位,但是考虑 4 个 MA 移位。对于最坏情况,使用不同于 P-CCPCH MA 移位的两个 MA 移位,并考虑 4 个 MA 移位。

[0344] 图 31 描述了仿真结果,其中有已知干扰小区和干扰消除,并假定 4 抽头均衡器测试信道用于检测小区,1 抽头用于干扰小区。结果显得很好。注意,对于最坏情况,针对干扰小区的实际即时接收功率更高 5dB——按照较坏情况假设。在左侧两个图中描述了最好情况结果,而在右侧两个图中描述了最坏情况结果。对于最好情况,仅使用 P-CCPCH MA 移位,但是考虑 4 个 MA 移位。对于最坏情况,使用不同于 P-CCPCH MA 移位的两个 MA 移位,并考虑 4 个 MA 移位。

[0345] 图 32 描述了仿真结果,其中有未知干扰小区,无干扰消除,并假定 8 抽头均衡器测试信道。结果显得较差,因为在最差情况下,在非常低的 ISR 处检测到幽灵小区。注意,对于最坏情况,针对干扰小区的实际即时接收功率更高 5dB——按照较坏情况假设。该情况是很不可能的。在左侧两个图中描述了最好情况结果,而在右侧两个图中描述了最坏情况结果。对于最好情况,仅使用 P-CCPCH MA 移位,但是考虑 4 个 MA 移位。对于最坏情况,使用不同于 P-CCPCH MA 移位的两个 MA 移位,并考虑 4 个 MA 移位。

[0346] 图 33 描述了仿真结果,其中有已知干扰小区和干扰消除,并假定 8 抽头均衡器测试信道。结果显得对于最差情况很差,在这种场景中(然而不太可能),加载具有 3 个全小区信道的 1 个 TS 至少是可行的。注意,对于最坏情况,针对干扰小区的实际即时接收功率更高 5dB——按照较坏情况假设。在左侧两个图中描述了最好情况结果,而在右侧两个图中描述了最坏情况结果。对于最好情况,仅使用 P-CCPCH MA 移位,但是考虑 4 个 MA 移位。对于最坏情况,使用不同于 P-CCPCH MA 移位的两个 MA 移位,并考虑 4 个 MA 移位。

[0347] 图 34 描述了仿真结果,其中有 AWGN,无干扰。结果显得很好。如所预期的,最好和最快情况之间无显著差异。在左侧两个图中描述了最好情况结果,而在右侧两个图中描述了最坏情况结果。对于最好情况,仅使用 P-CCPCH MA 移位,但是考虑 4 个 MA 移位。对于最坏情况,使用不同于 P-CCPCH MA 移位的两个 MA 移位,并考虑 4 个 MA 移位。

[0348] 图 35 描述了仿真结果,其中假定静态 8 抽头均衡器测试信道,有干扰。结果显得很好。对于幽灵检测率,最好和最快情况之间存在差异。在左侧两个图中描述了最好情况

结果,而在右侧两个图中描述了最坏情况结果。对于最好情况,仅使用 P-CCPCH MA 移位,但是考虑 4 个 MA 移位。对于最坏情况,使用不同于 P-CCPCH MA 移位的两个 MA 移位,并考虑 4 个 MA 移位。

[0349] 图 36 描述了仿真结果,其中假定衰落 8 抽头均衡器测试信道,无干扰。结果显得很好。如所预期的,最好和最快情况之间无显著差异。在左侧两个图中描述了最好情况结果,而在右侧两个图中描述了最坏情况结果。对于最好情况,仅使用 P-CCPCH MA 移位,但是考虑 4 个 MA 移位。对于最坏情况,使用不同于 P-CCPCH MA 移位的两个 MA 移位,并考虑 4 个 MA 移位。

[0350] 图 37 描述了仿真结果,其中假定瑞利衰落,无干扰。结果显得很好。如所预期的,最好和最快情况之间无显著差异。在左侧两个图中描述了最好情况结果,而在右侧两个图中描述了最坏情况结果。对于最好情况,仅使用 P-CCPCH MA 移位,但是考虑 4 个 MA 移位。对于最坏情况,使用不同于 P-CCPCH MA 移位的两个 MA 移位,并考虑 4 个 MA 移位。

[0351] 如果 TS0 完全用于 P-CCPCH,所描述的算法很好地能够处理该情形,同时提供良好的测量和对幽灵小区的良好检测。

[0352] 一旦与其他物理信道共享 TS0,则需要增加算法的复杂度,然而牺牲一些性能。

[0353] 在提供足够的 SNR 以合理地成功检测其他小区的 BCCH 的干扰场景中,能够检测到该小区的 P-CCPCH。需要什么样的 SNR 是实现特定的。一些实施例使用 BCCH 的检测来帮助进行幽灵小区决定。

[0354] 在一些实施例中,每个小区应当具有两个状态:可靠小区或幽灵小区。为了在其间转换,不应通过单个测量来触发两个状态,而是利用应用于多个连续测量的一些准则。例如,某个数目的连续测量或者某个数目(例如 9)的连续测量中的多数必须指示状态改变,以考虑发生的改变。

[0355] 根据构成 SIB5 的小区的信息,可以认定所预期和非预期的中间训练序列移位。据此,可以对算法进行不同参数化,以给出更好性能。

[0356] 幽灵小区的最强路径将具有随机位置。其是难以不同的。在一些实施例中,还使用这种信息来辅助幽灵小区的标识。

[0357] 由于与幽灵小区的同步困难,在一些实施例中,时常搜索幽灵小区。

[0358] 一般地,采用 IC 的结果优于不使用 IC 的结果。在一些实施例中,当以高总接收功率检测到幽灵小区并且未执行 IC 时,对未包括在相邻小区列表中的小区进行系统性搜索。这可能不需要利用全面小区搜索算法来进行。如果检测到该小区的中间训练序列,偏移 + / -60 码片,仍可以从信道估计中识别该小区。见以下图。以任何方式涉及 RSCP 测量算法,使得对于单个突发可以执行多个估计。其中一些可以用于搜索不在相邻小区列表中的相邻小区。一旦找到候选,利用更精确的算法来确认位置,然后可以使用不在相邻小区列表中的干扰源,使用 IC 创建相邻小区列表中的小区的 RSCP 的无偏估计。

[0359] 换言之,在一些实施例中,针对一个小区的信道估计输入可以用作对另一小区的信道估计的输入。不需要精确地知道其他小区的同步。如果针对信道估计的输入信号与另一小区中的中间训练序列的位置不符,则将是以下结果:

[0360] 1. 信道估计将被移位。例如,如果另一小区的中间训练序列与该小区相比具有 20 码片延迟,则检测是原始预期的,此时信道估计中的抽头的位置循环移位 20 码片。这意味

着,原始小区的位置 5 处的抽头将在位置 25 处,原始小区的位置 128 处的抽头将在位置 20 处。

[0361] 2. 信道估计中的底噪增加。原因在于,另一小区的信号部分(不是其中间训练序列)在针对信道估计的输入信号中。此时这是自干扰。

[0362] 一旦存在信道估计中的强信号签名,则或者:

[0363] 1. 定时被校正。在第一示例中,在上述情况下,通过假定位置 25 处的抽头属于 P-CCPCH 并必须在位置 5 处,来实现校正。然后,校正定时,使得处理推后 20 码片进行。在另一示例中,假定位置 120 处的抽头也属于 P-CCPCH 并应在位置 5。在这种情况下,将校正定时,使得处理提前 13 码片进行。

[0364] 在另一小区使用多个中间训练序列移位的情况下,可以通过试错方法解决所导致的不确定性。

[0365] 此后,另一小区的同步将是已知的,并且在大多时调整的情况下,估计中的底噪应增加。

[0366] 2. 利用小区搜索算法从头建立另一小区的定时。

[0367] 更一般地,所描述的搜索方法可以用于在任何情况下搜索未知干扰呼叫。图 38 示出了具有各种中间训练序列偏差的原始信道估计输出的示例。对于图 38,假定使用 3MA 移位,利用与 MA 相同功率的 AWGN 来填充 MA 区域之外的突发。

[0368] 在该载波上的 SNR 不允许以足够的质量检测到相邻小区列表中的小区的 BCCH 的情况下,不报告该小区,或者以移动设备的选项(针对无需报告的相邻小区测量)来报告该小区,或者以最小可报告 RSCP(针对必须报告的相邻小区测量)来报告该小区。在必须报告该小区的情况下(例如针对周期性测量),以利用最小可报告 RSCP 来对其进行处理。这将提供幽灵小区检测的最好性能。

[0369] 根据上述教导,本公开的多个修改和变化是可能的。因此要理解,在所附权利要求的范围内,可以以与这里具体公开的方式不同的方式实现本公开。

[0370] 例如,尽管在小区重选的上下文中描述了许多方法和设备,但是更一般地,可以在进行小区测量的任何情形下(例如在进行关于小区选择、小区重选、切换等等的决定时),采用这些方法中的任一个。

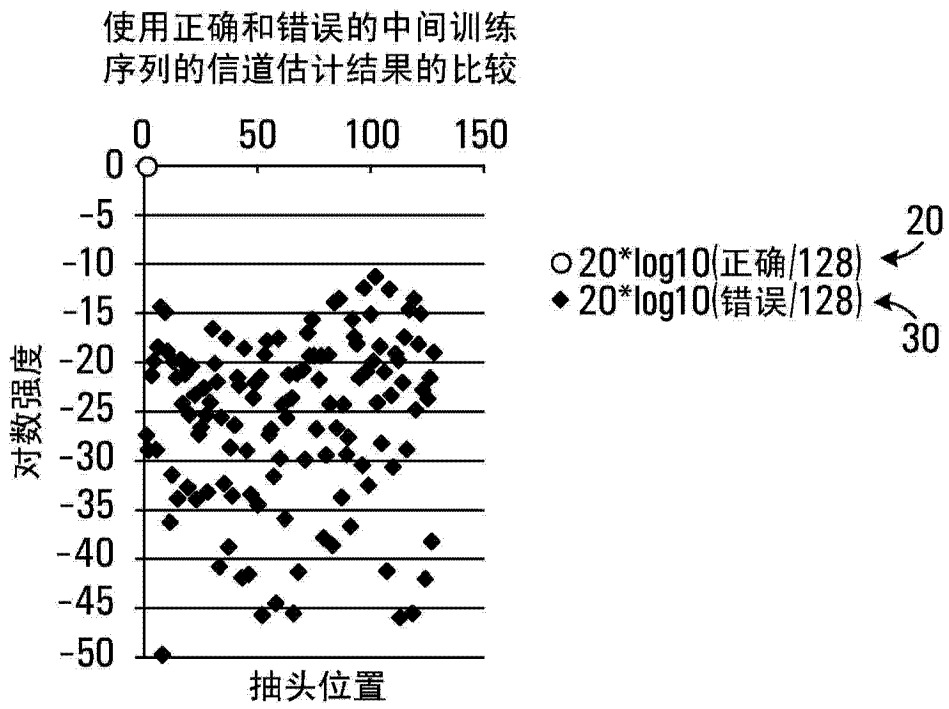


图 1

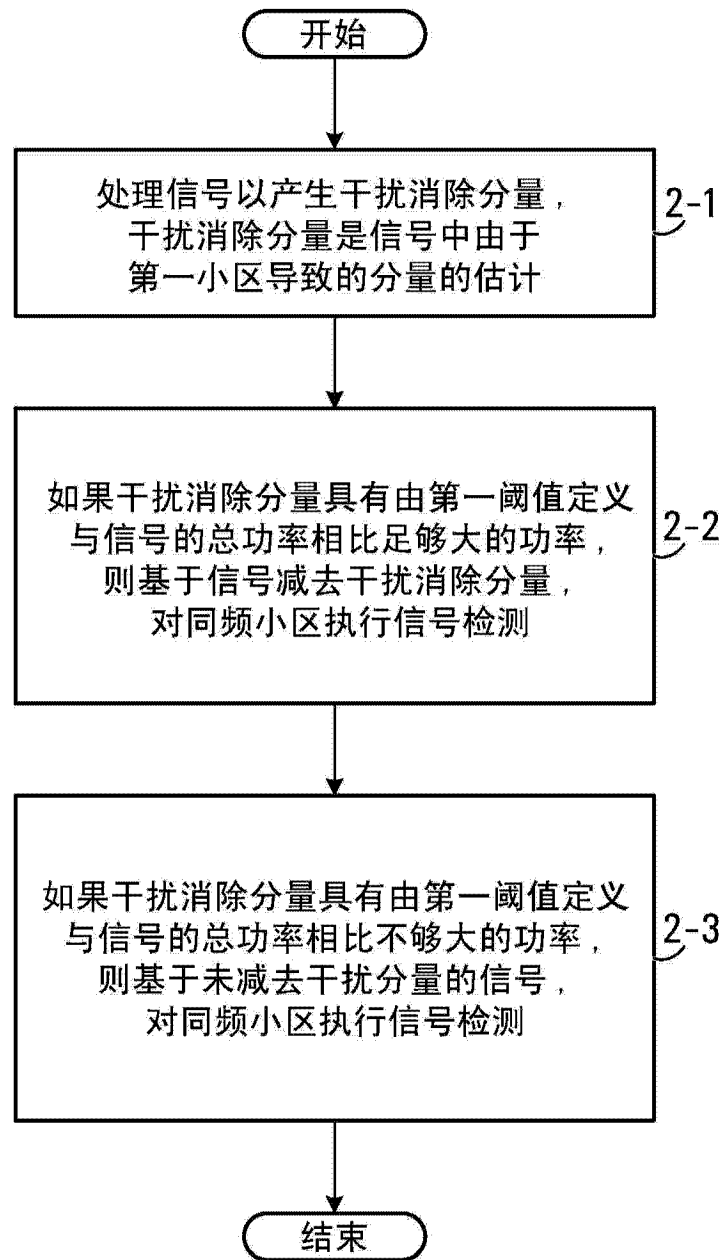


图 2

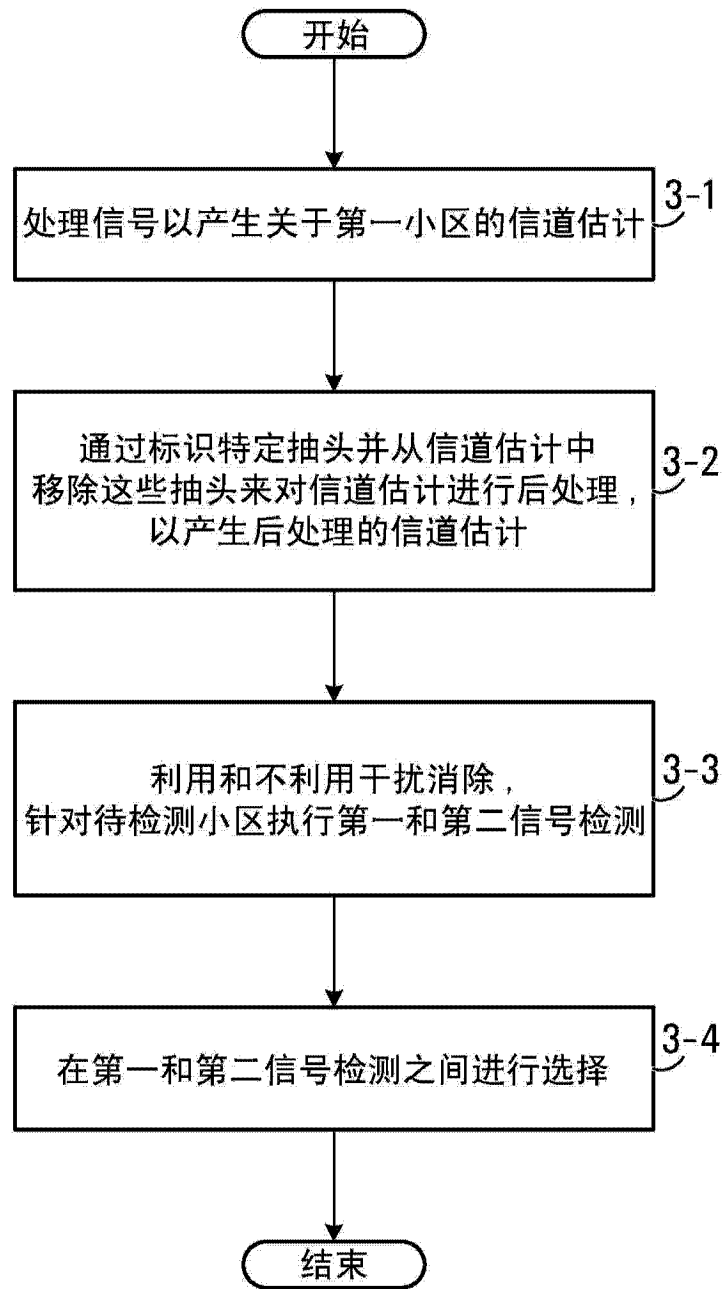


图 3

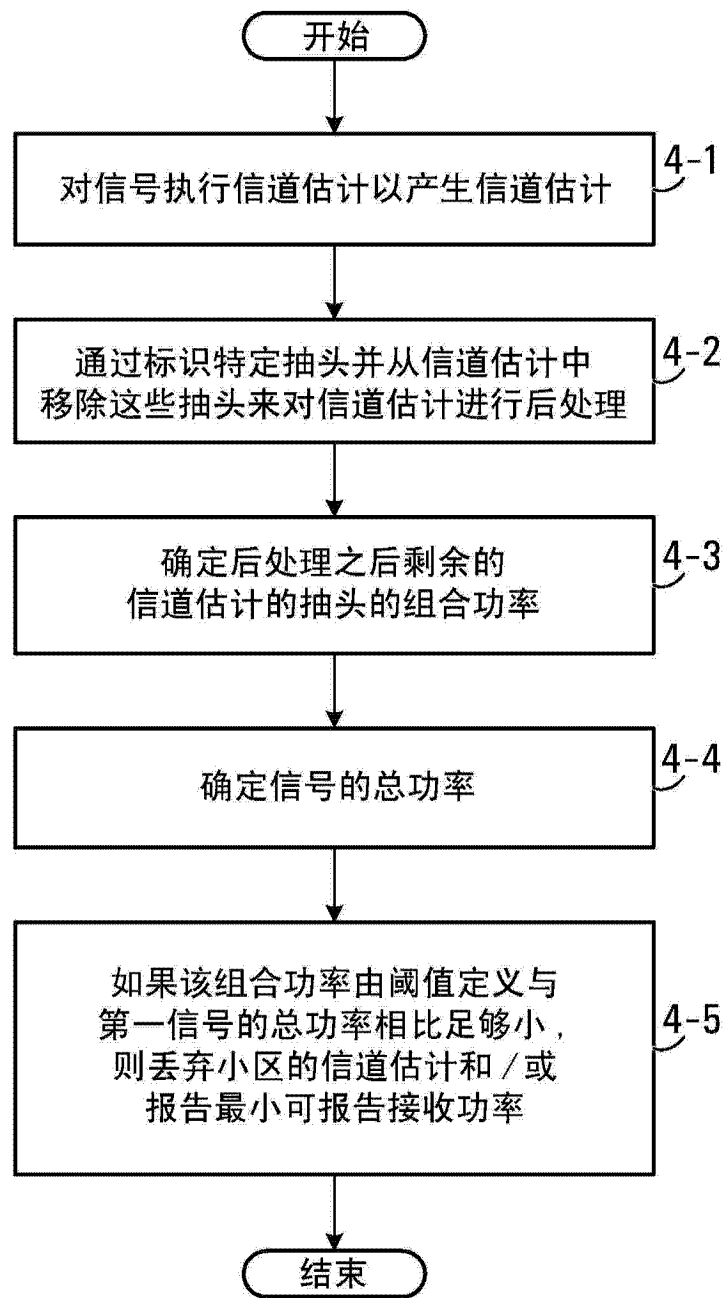


图 4

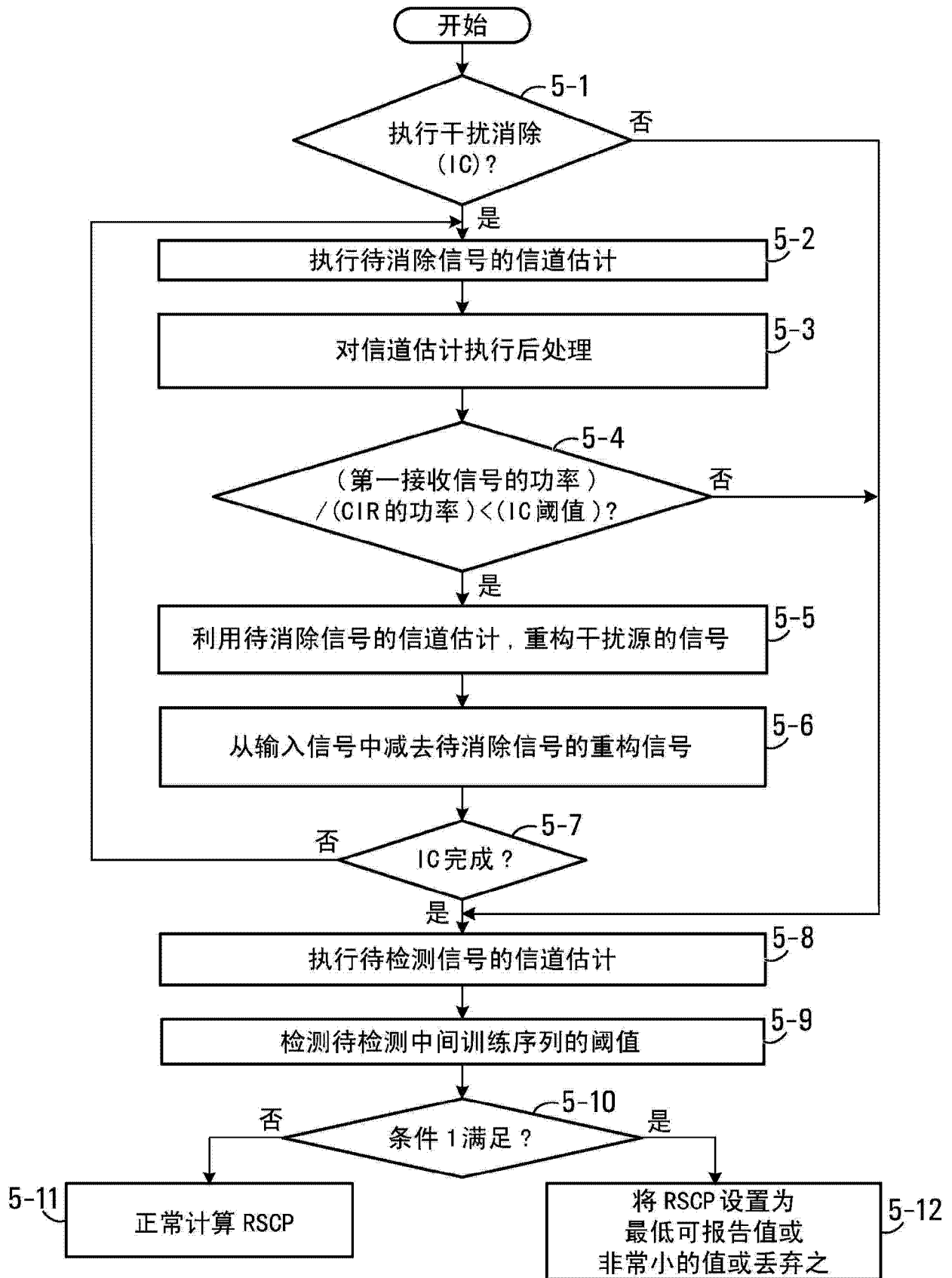


图 5

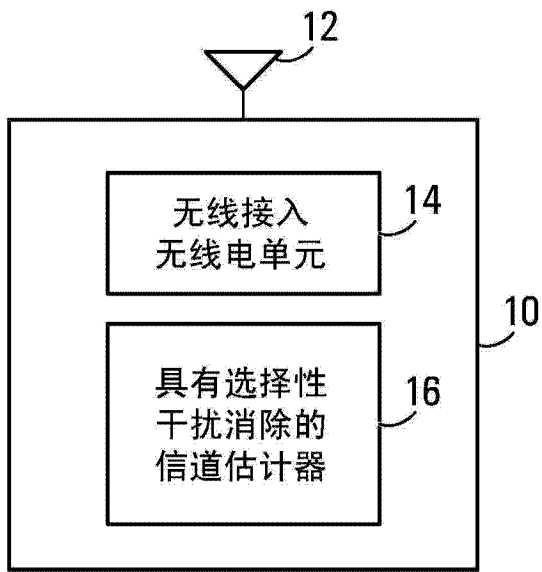


图 6

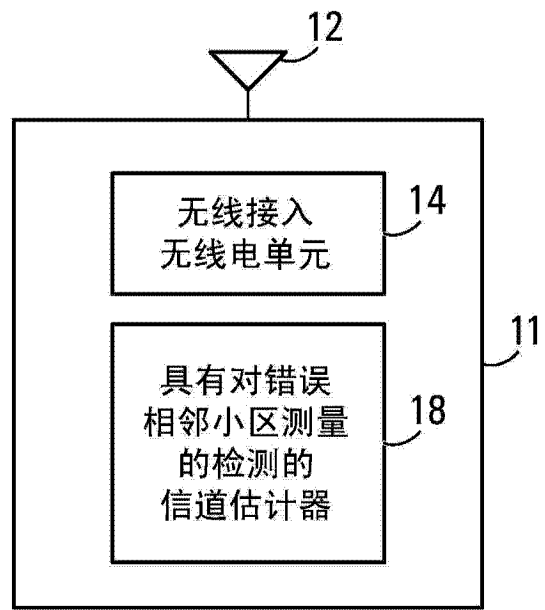


图 7

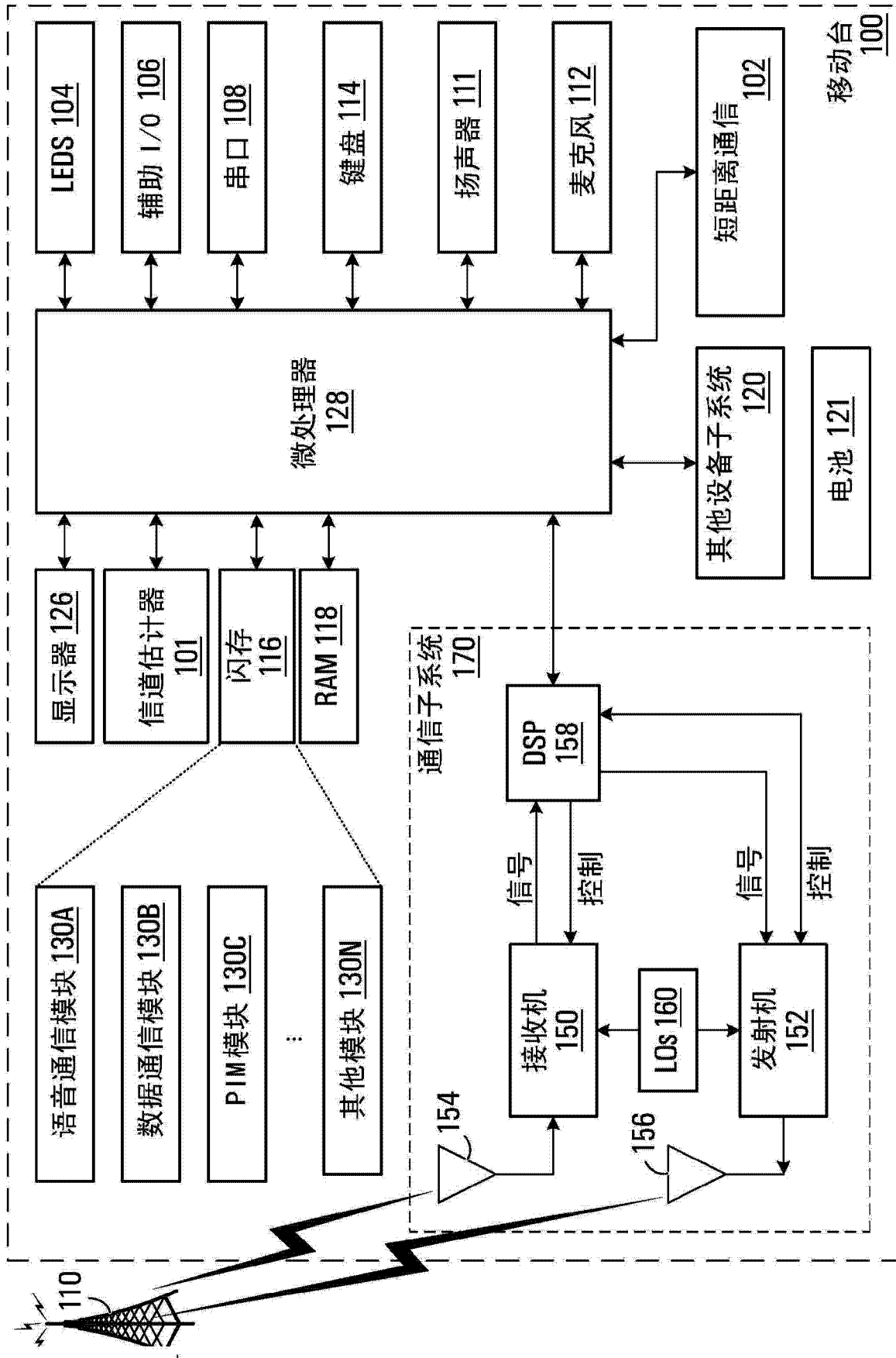


图 8

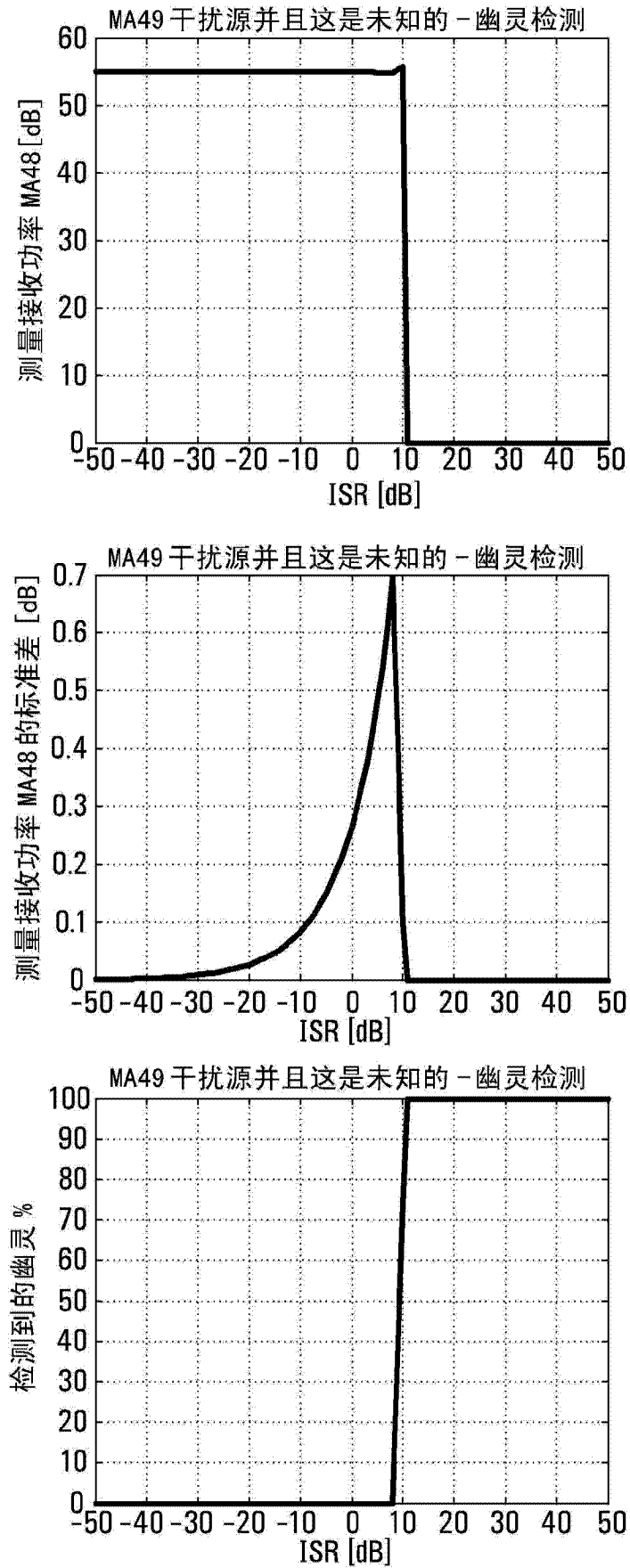


图 9

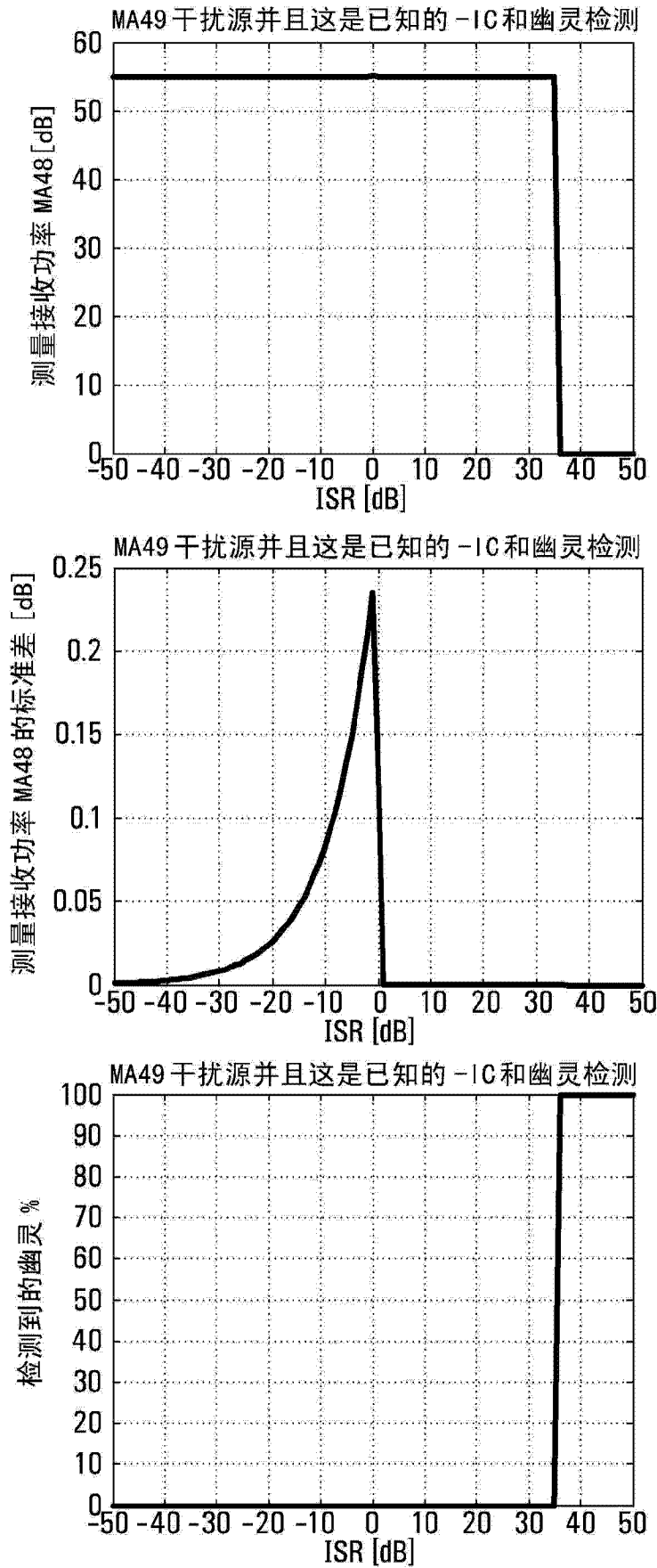


图 10

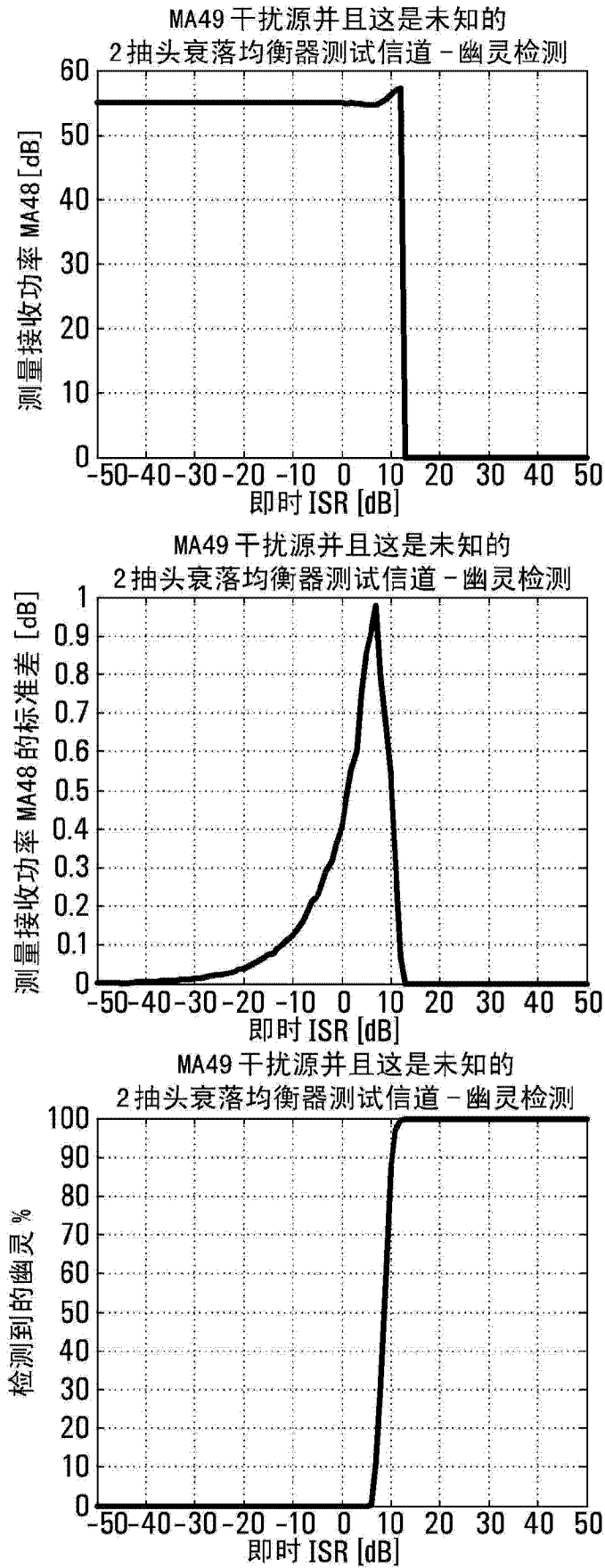


图 11

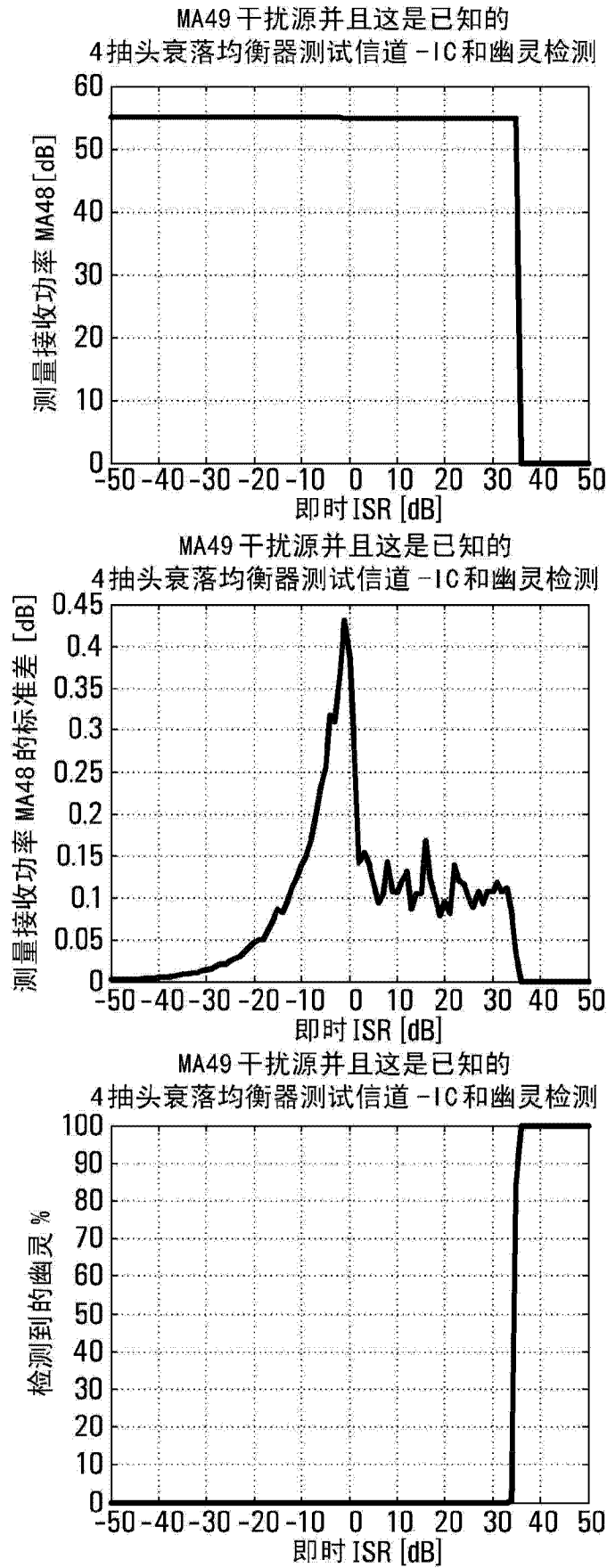


图 12

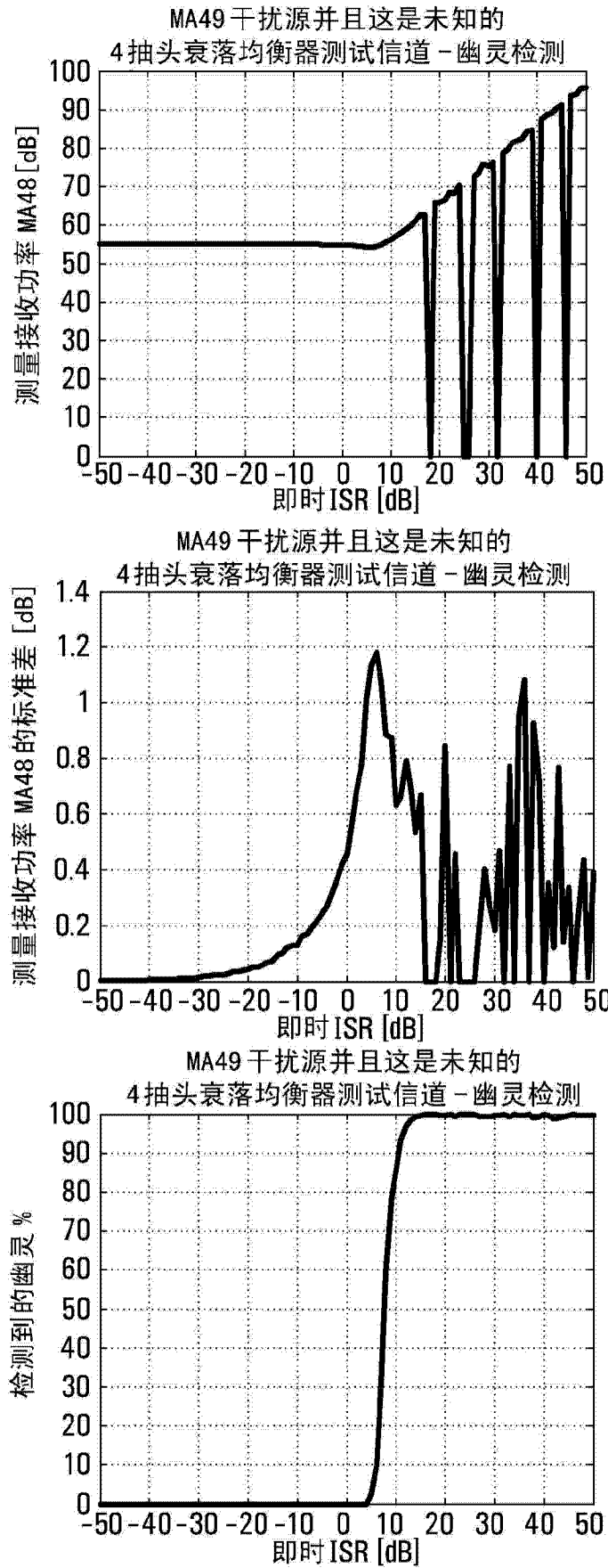


图 13

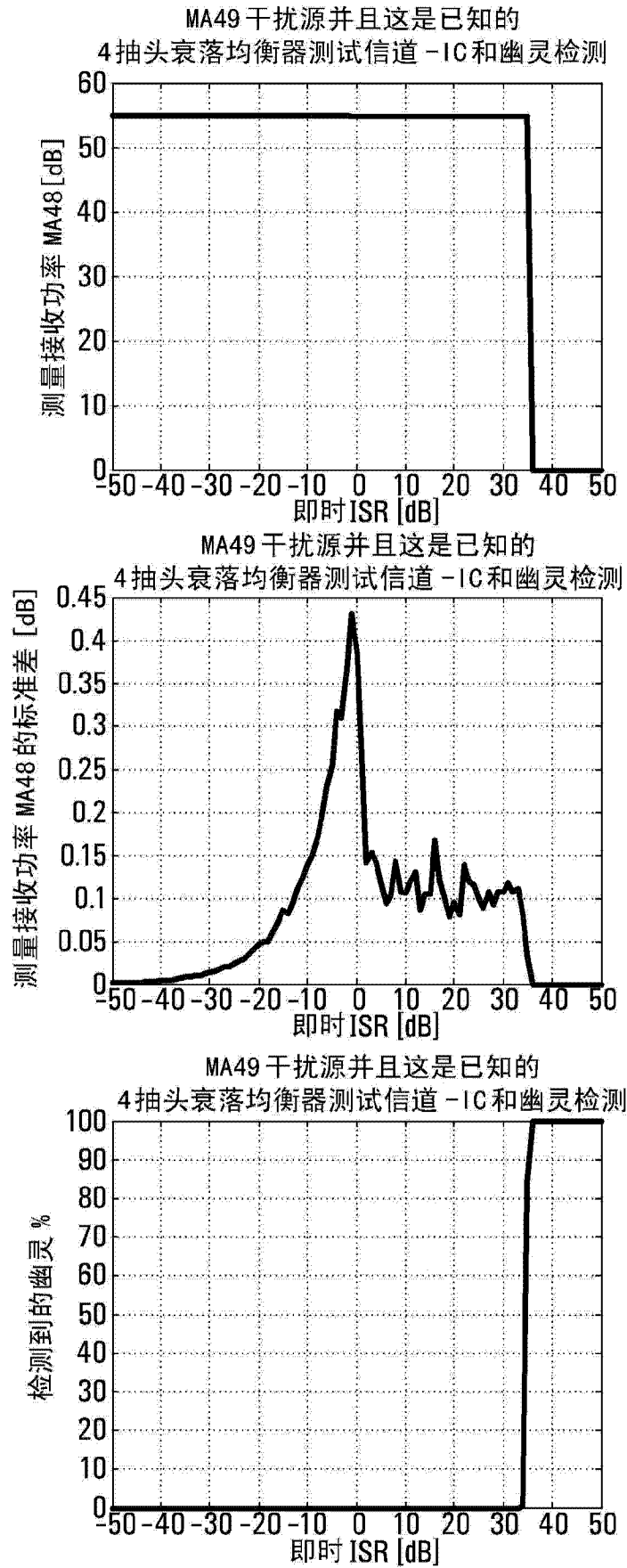


图 14

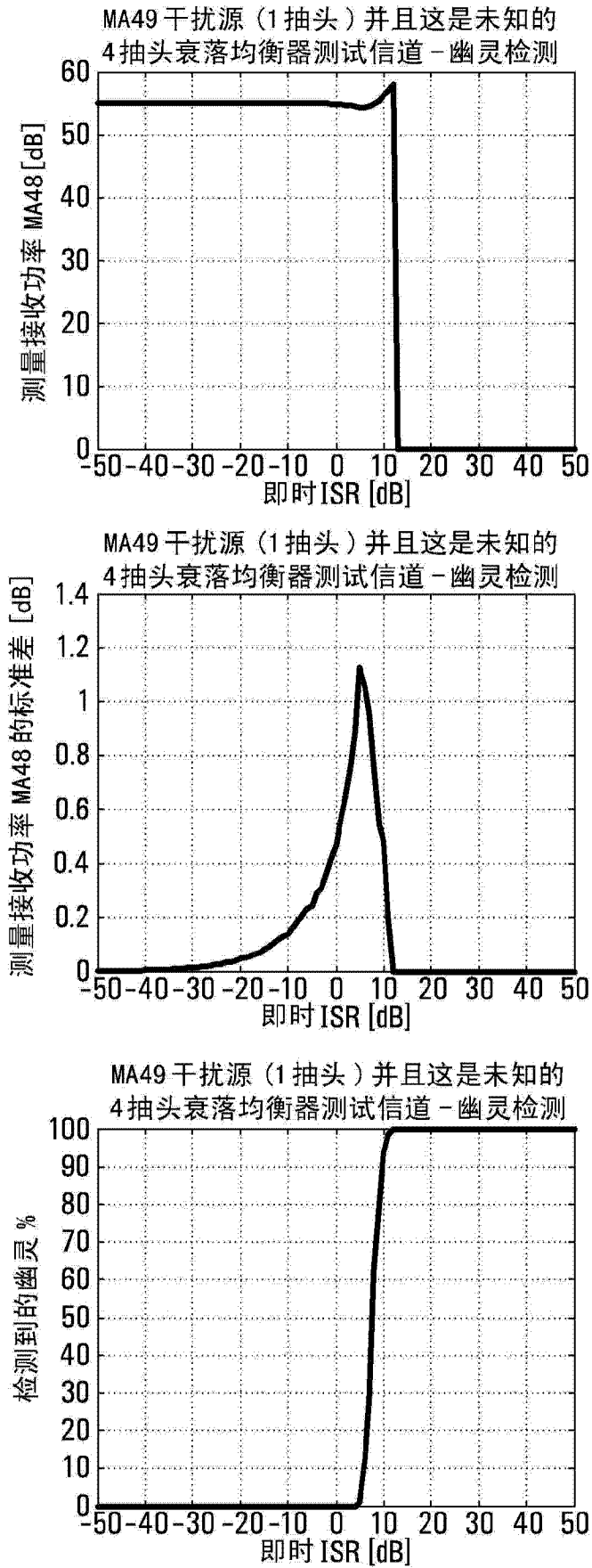


图 15

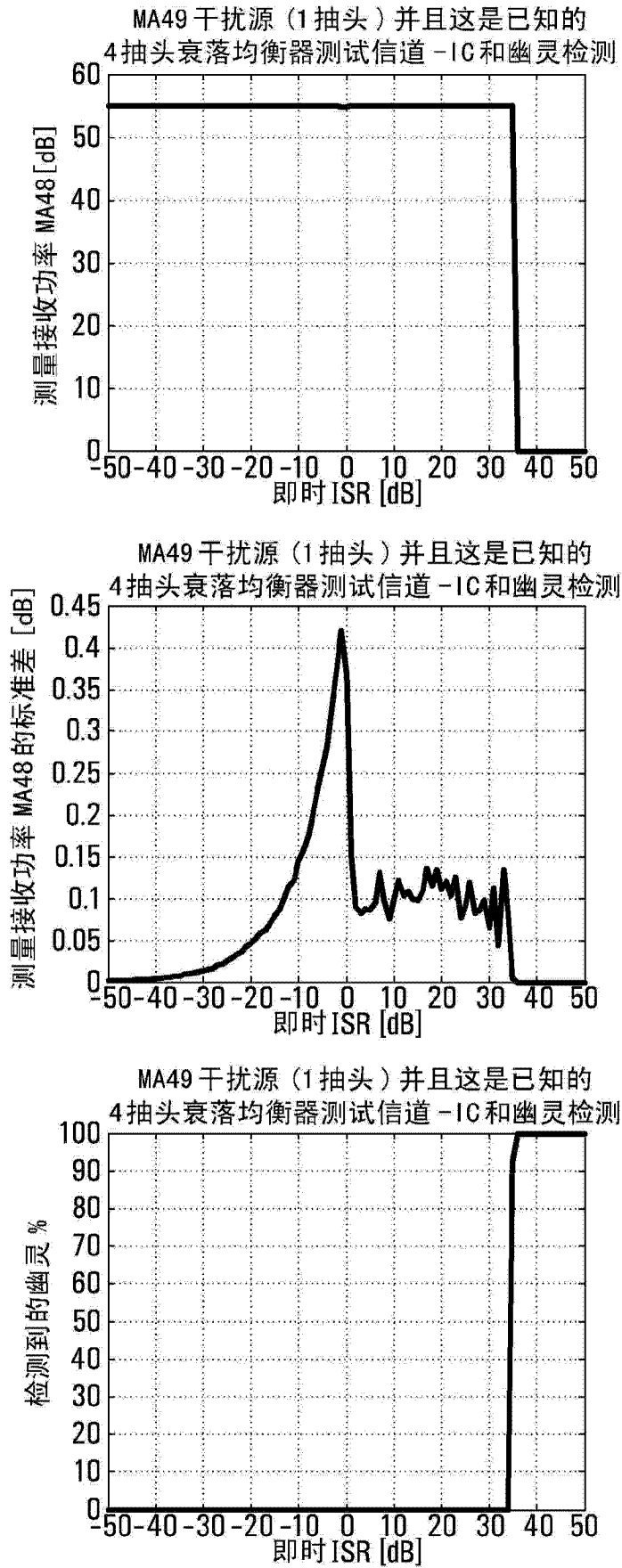


图 16

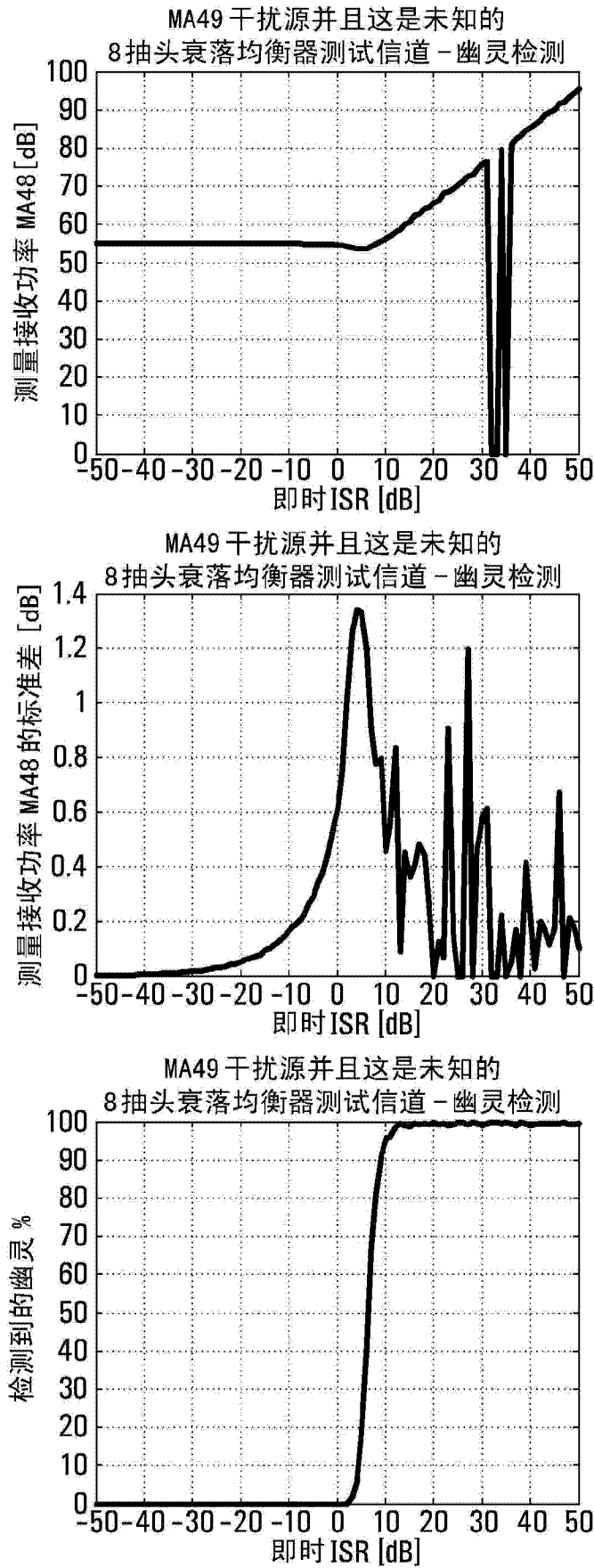


图 17

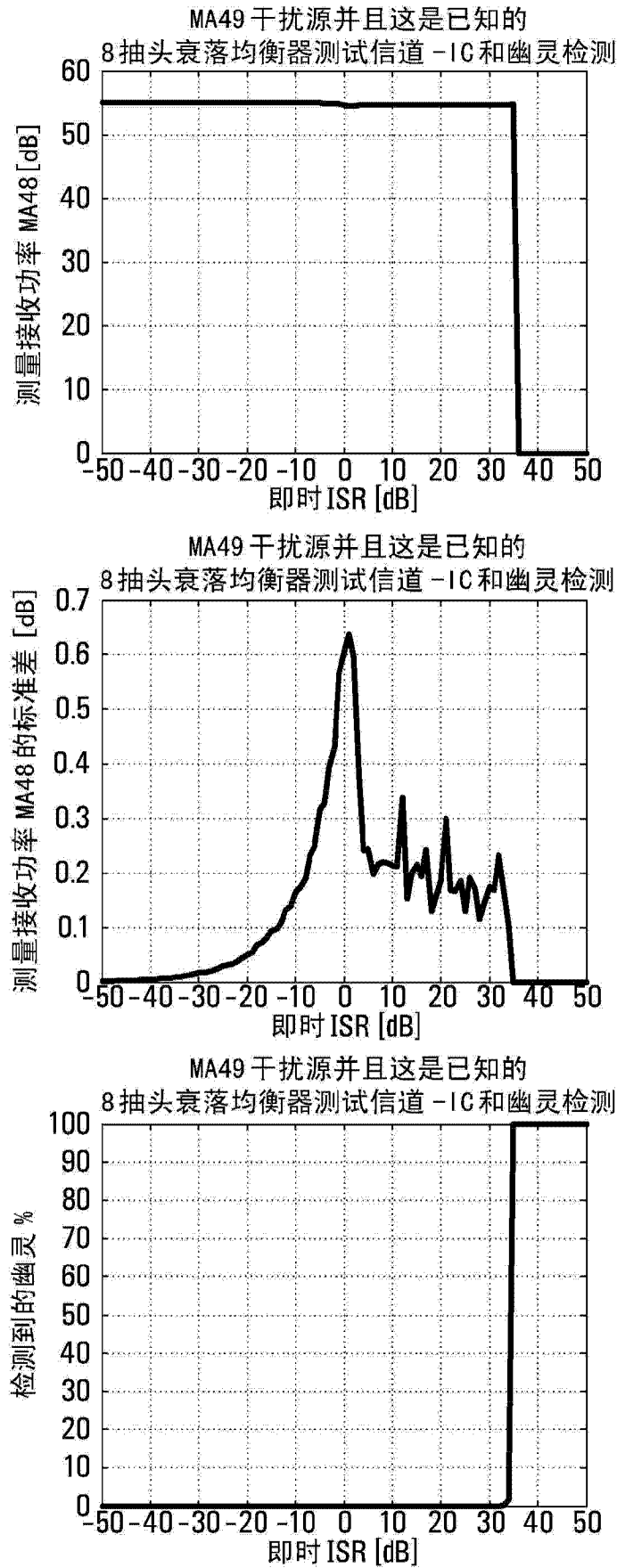


图 18

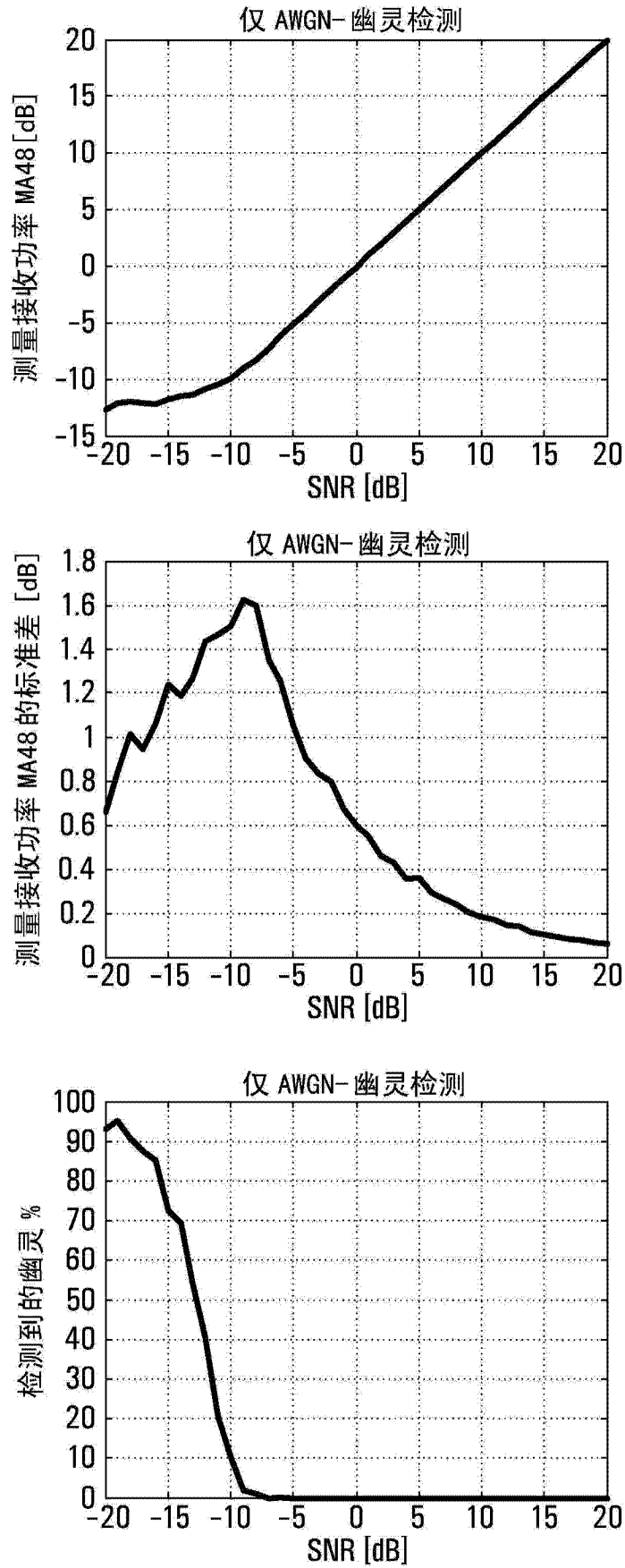


图 19

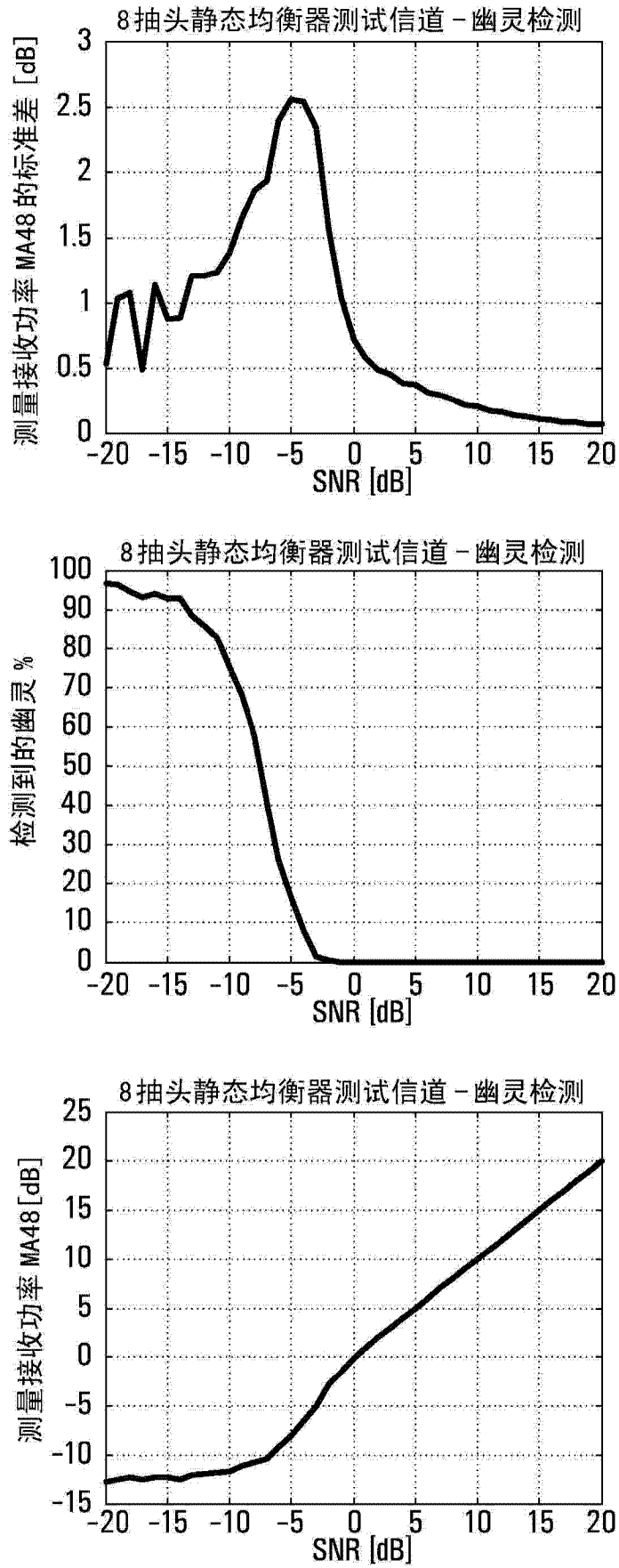


图 20

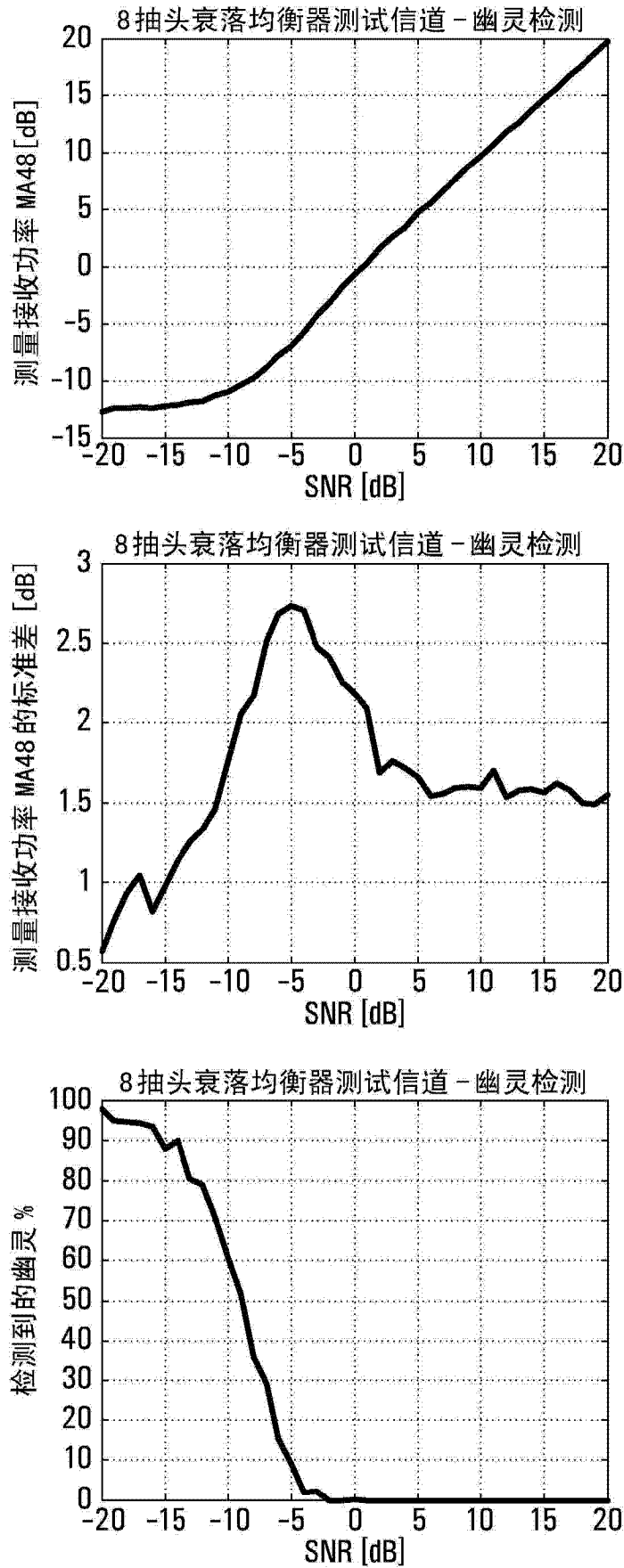


图 21

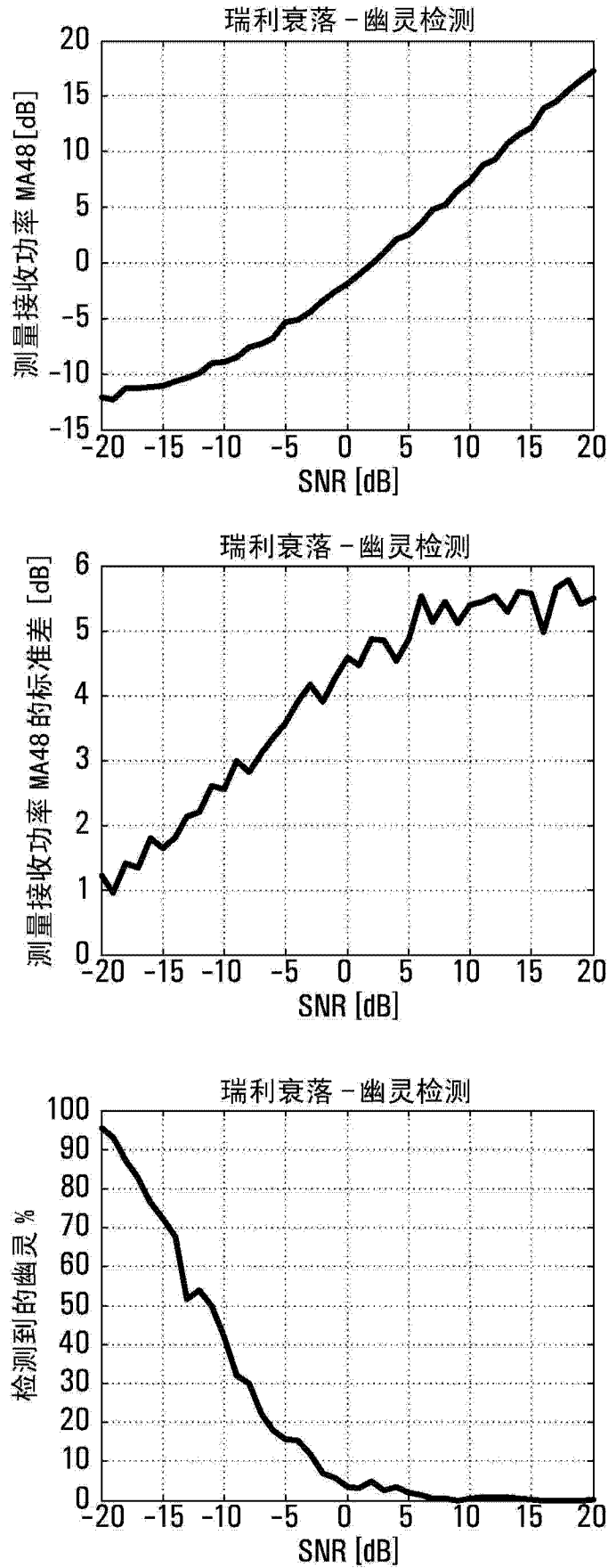


图 22

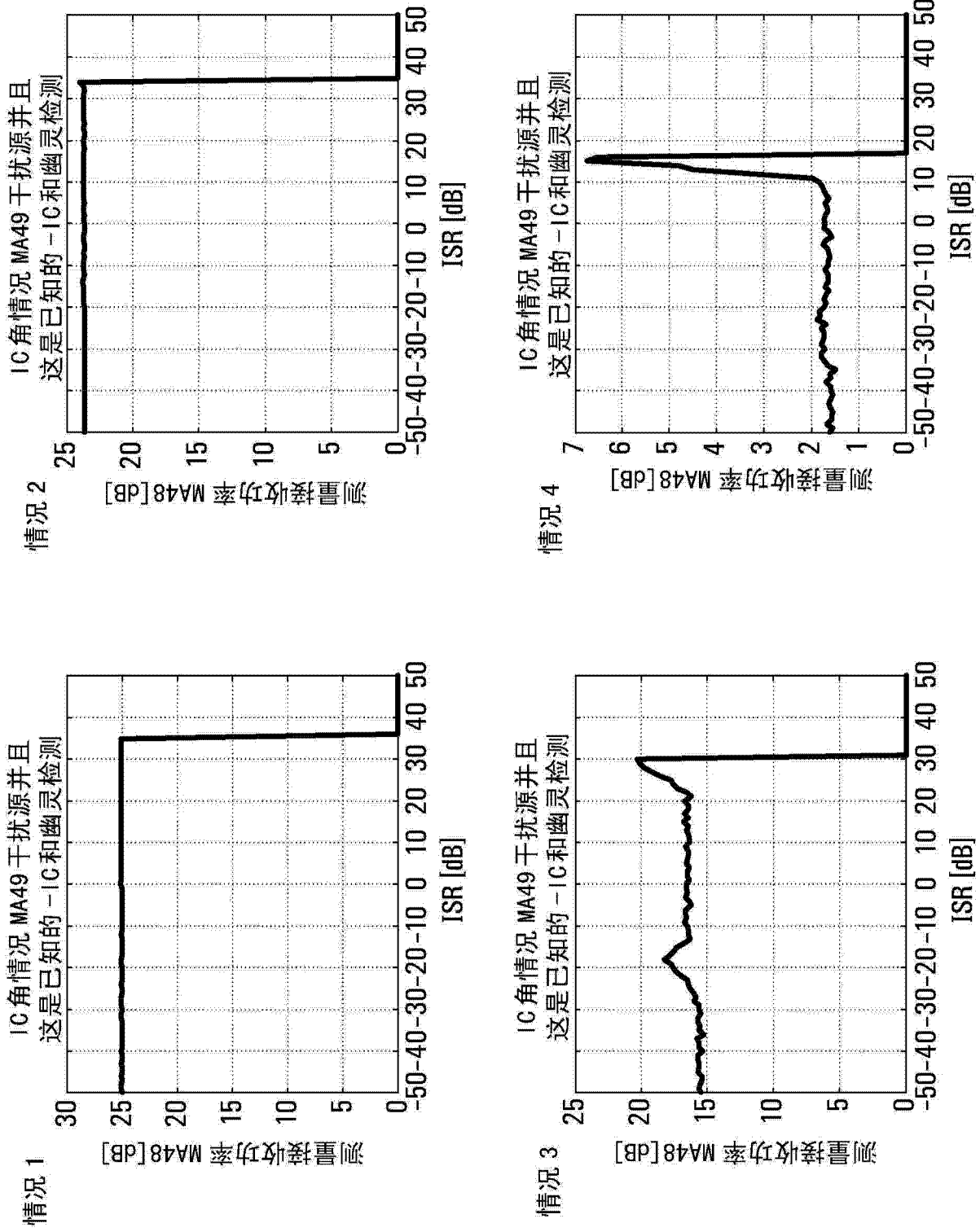


图 23

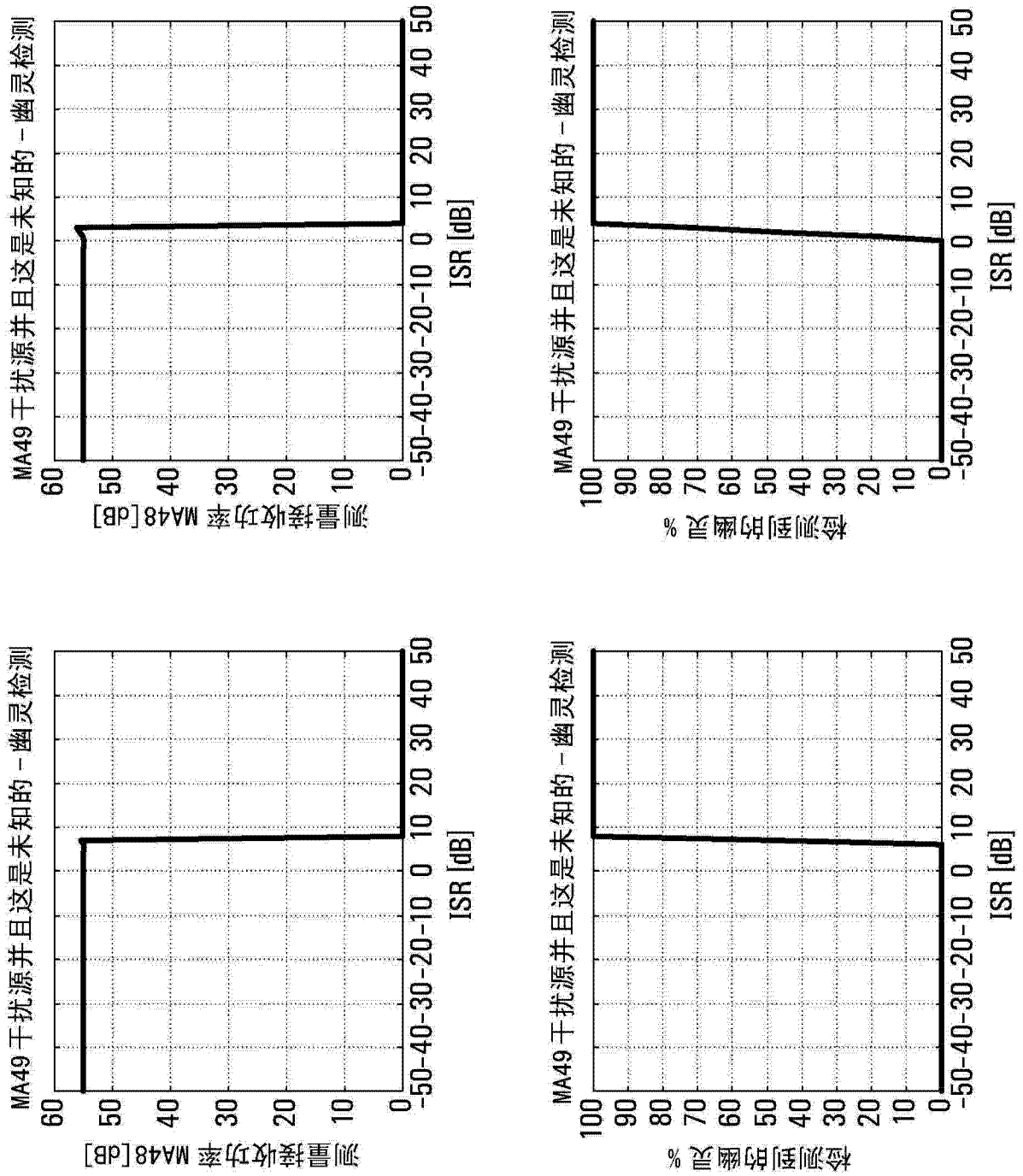


图 24

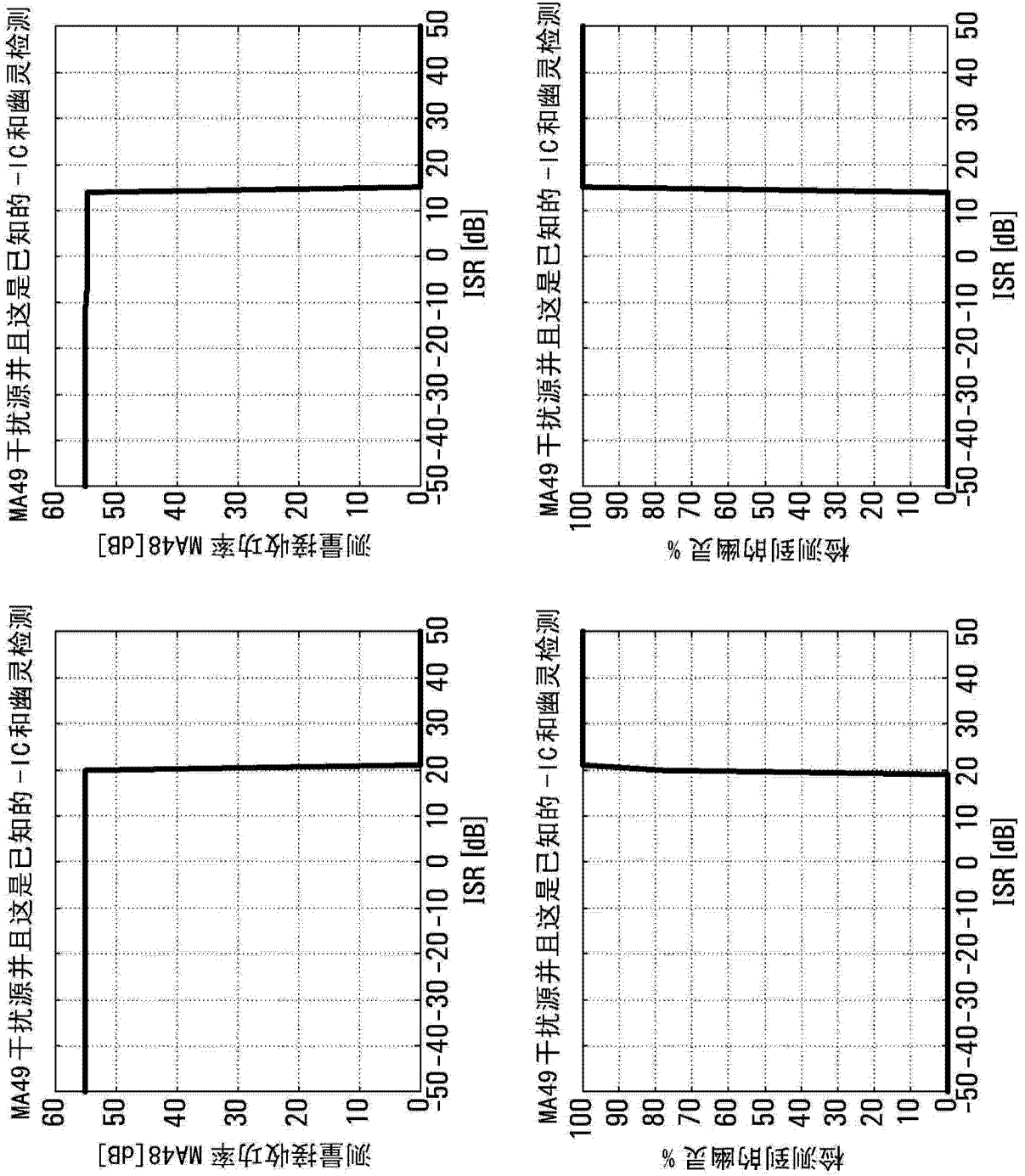


图 25

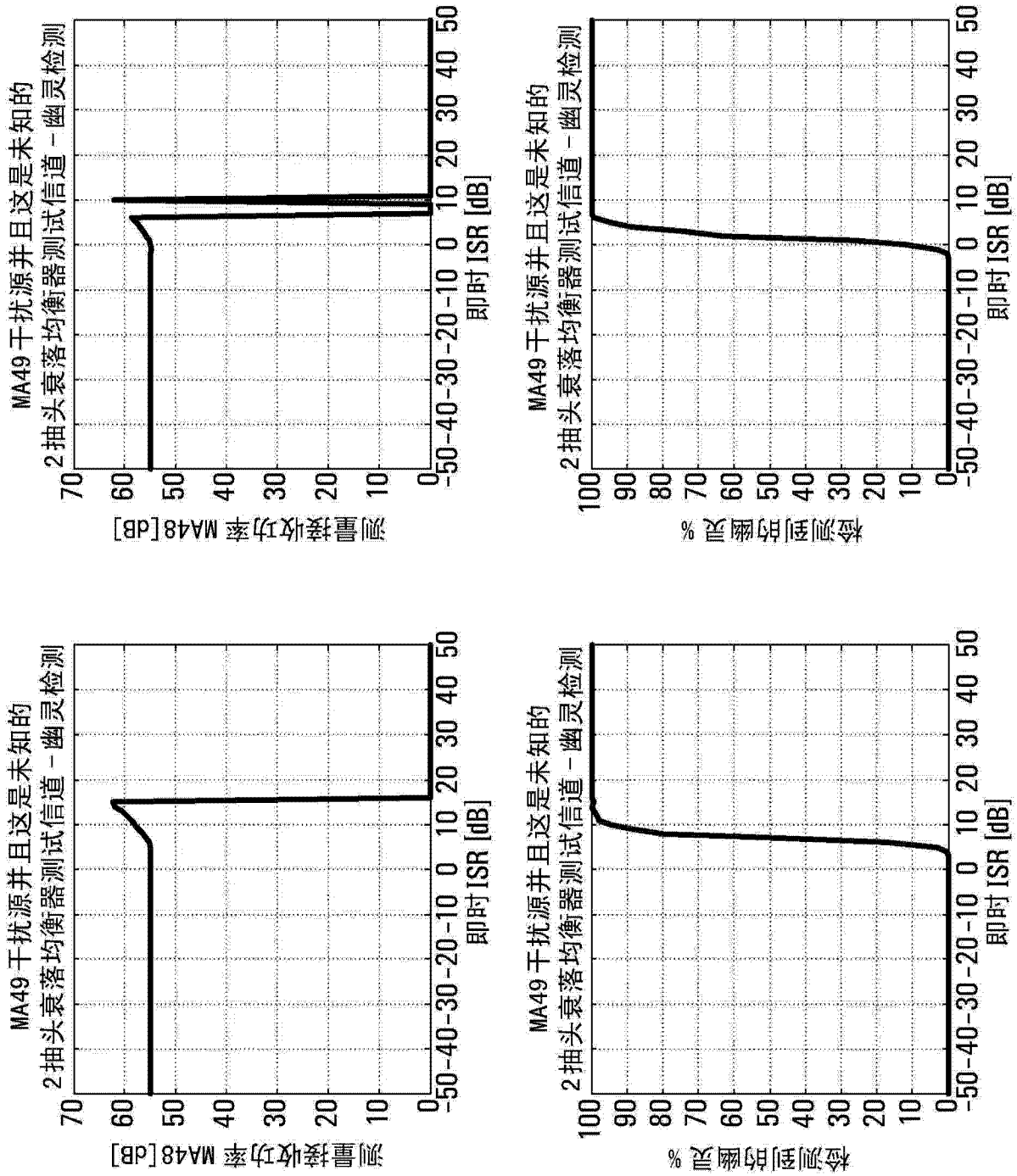


图 26

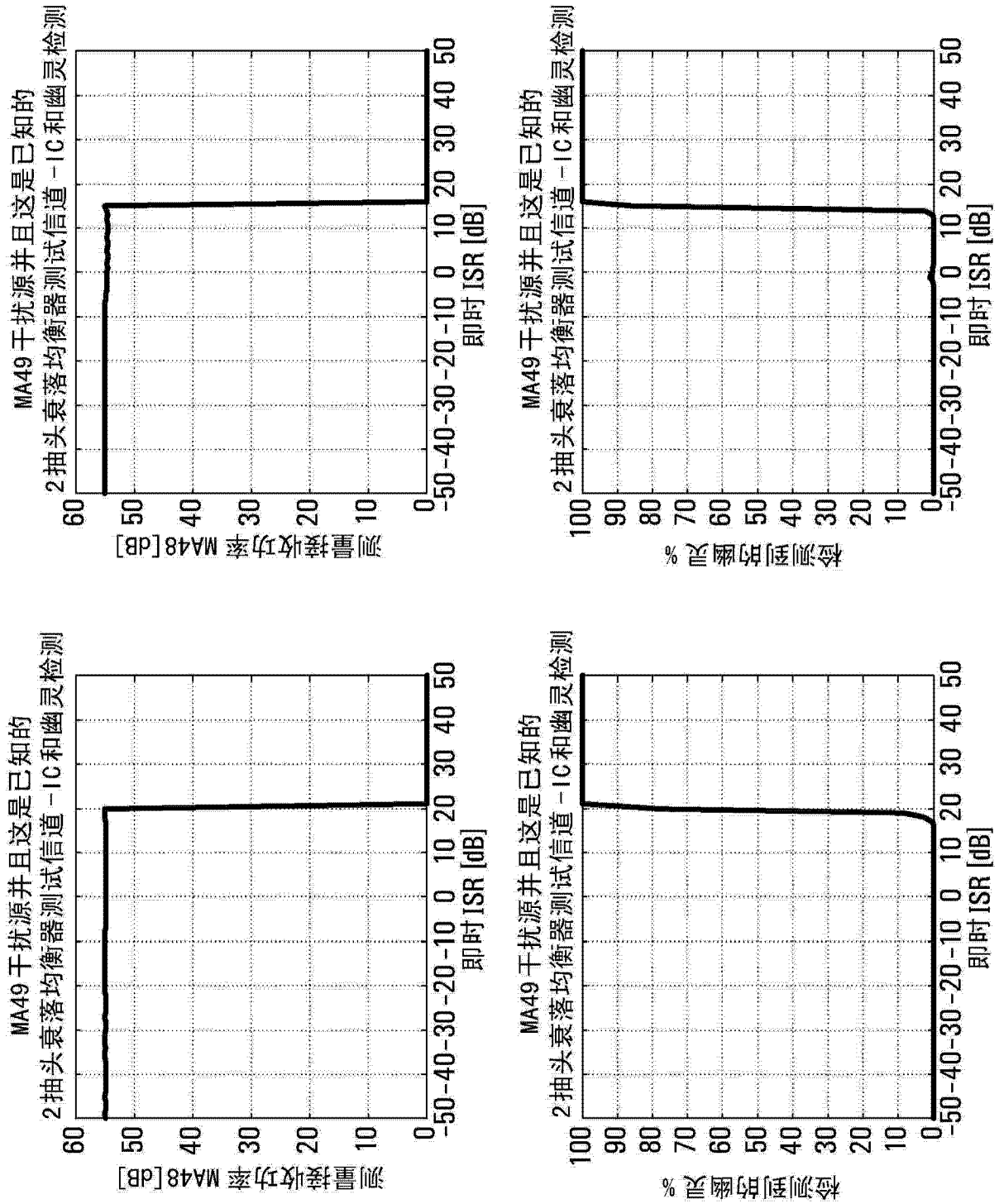


图 27

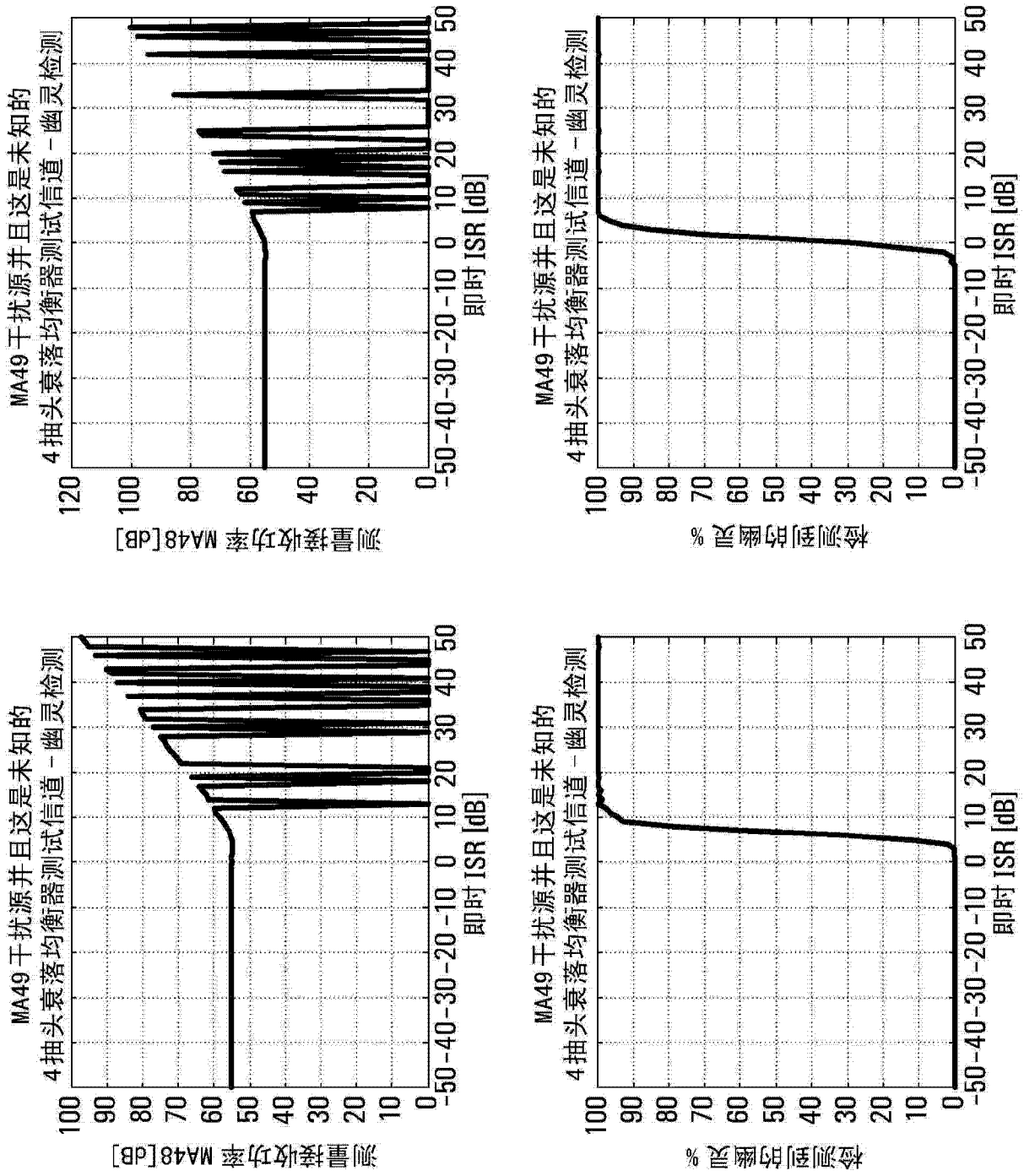


图 28

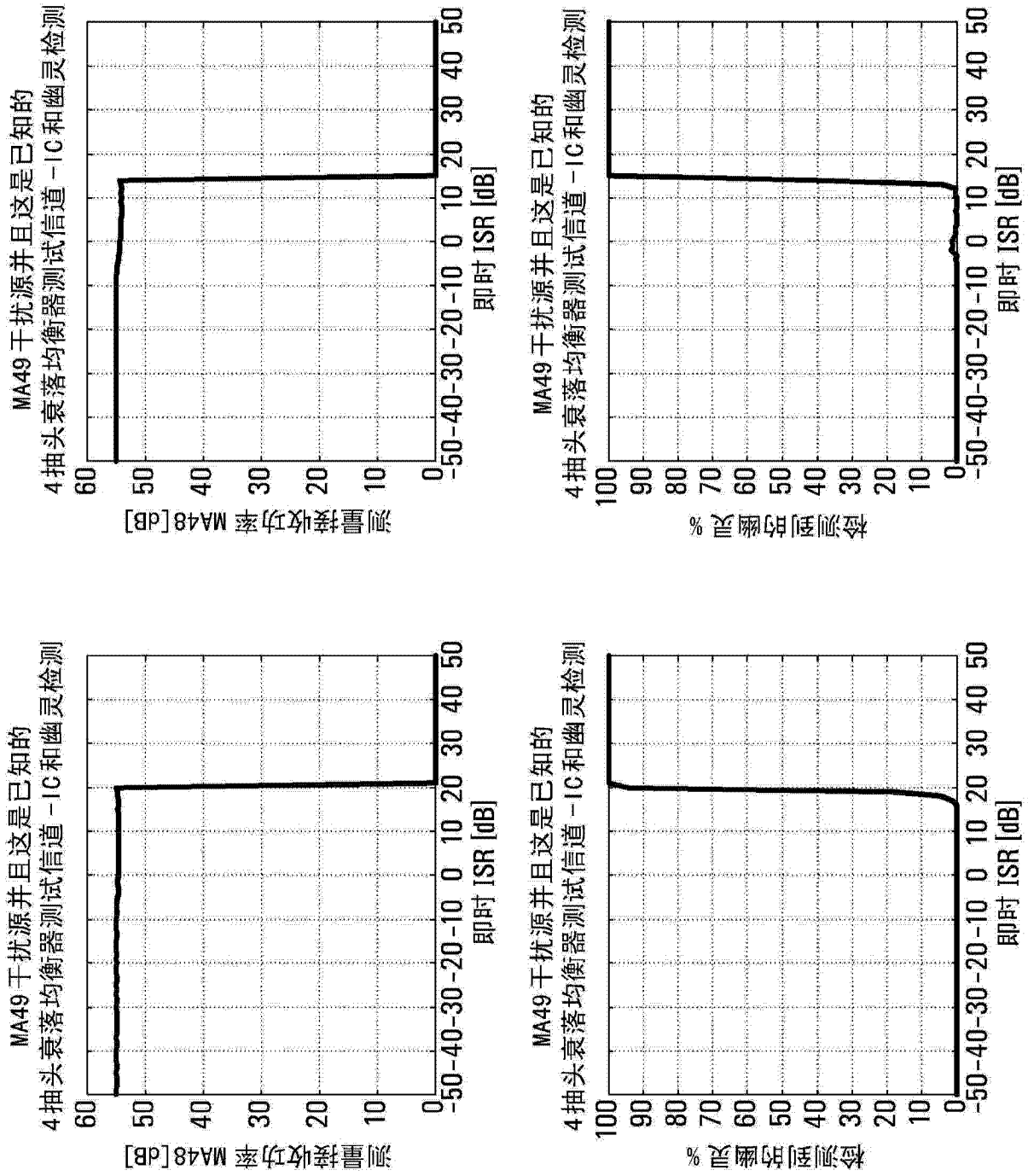


图 29

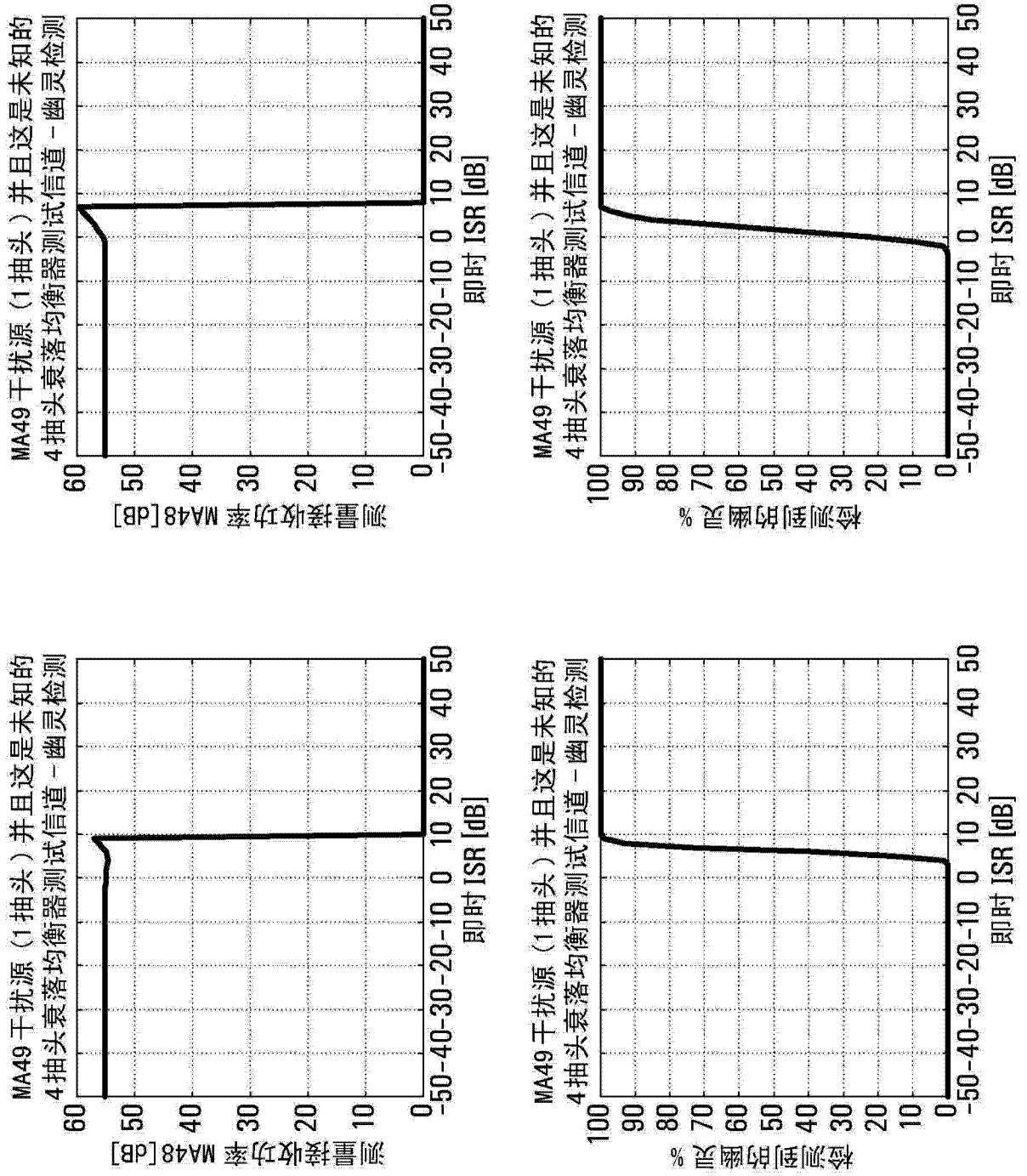


图 30

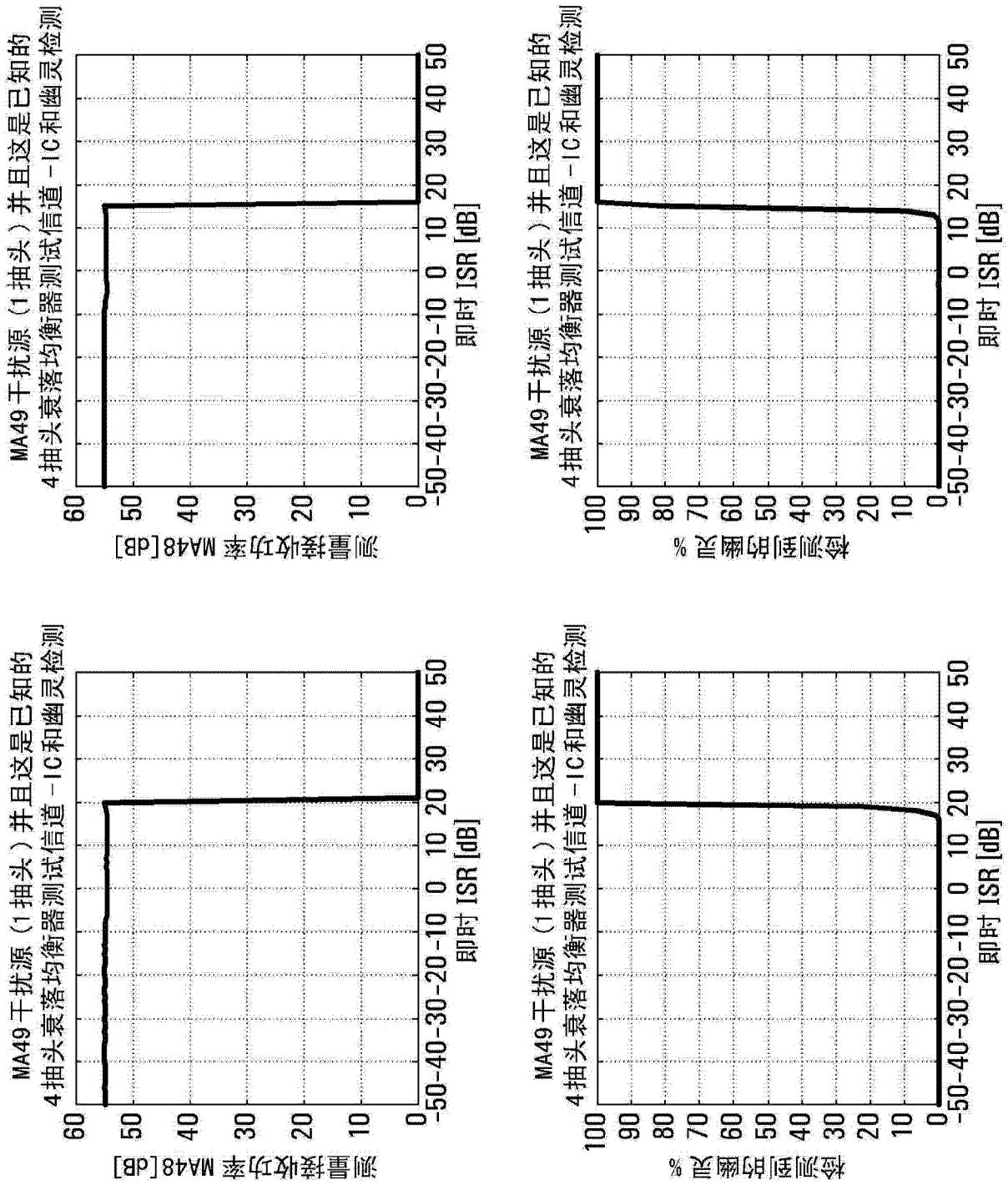


图 31

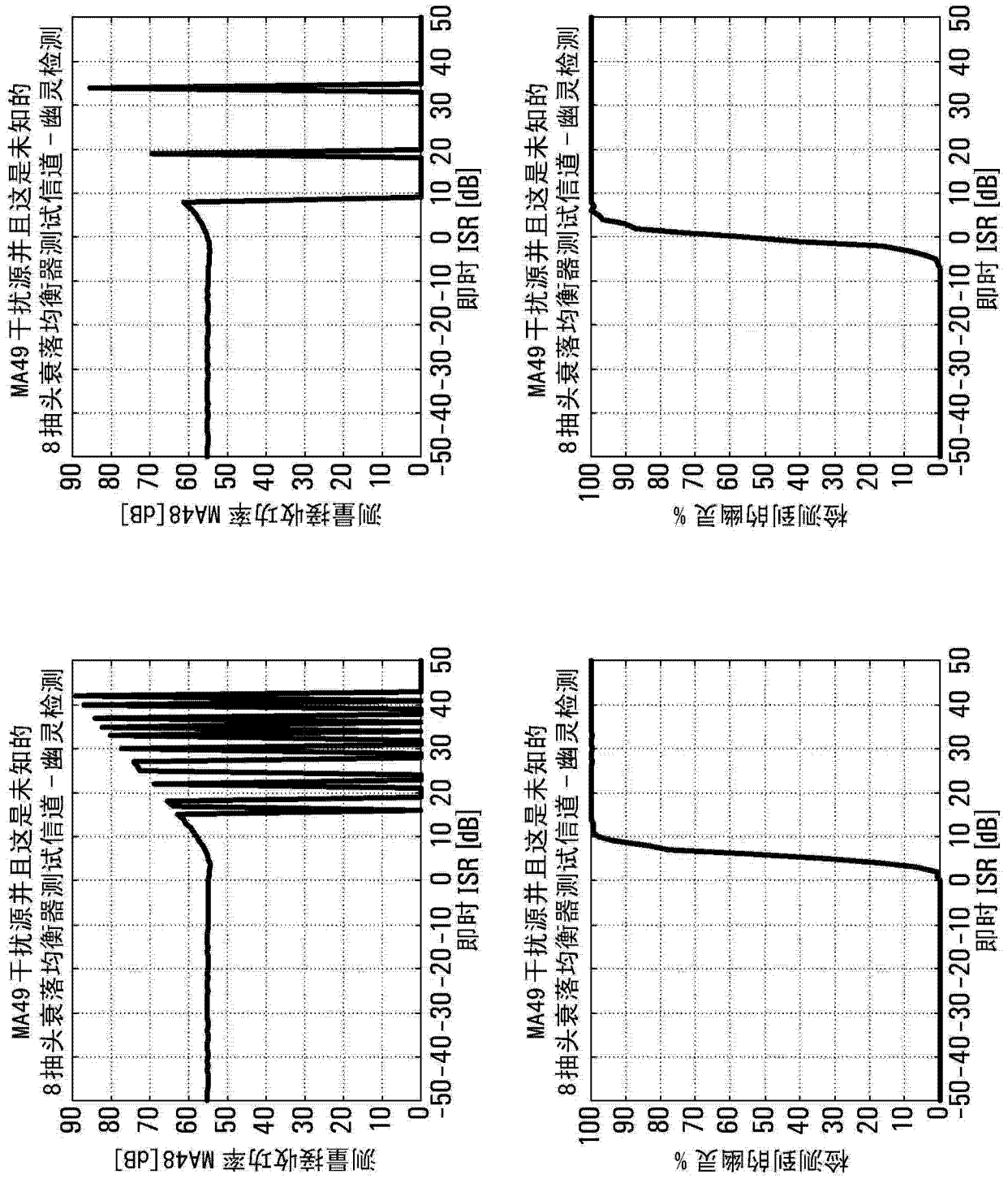


图 32

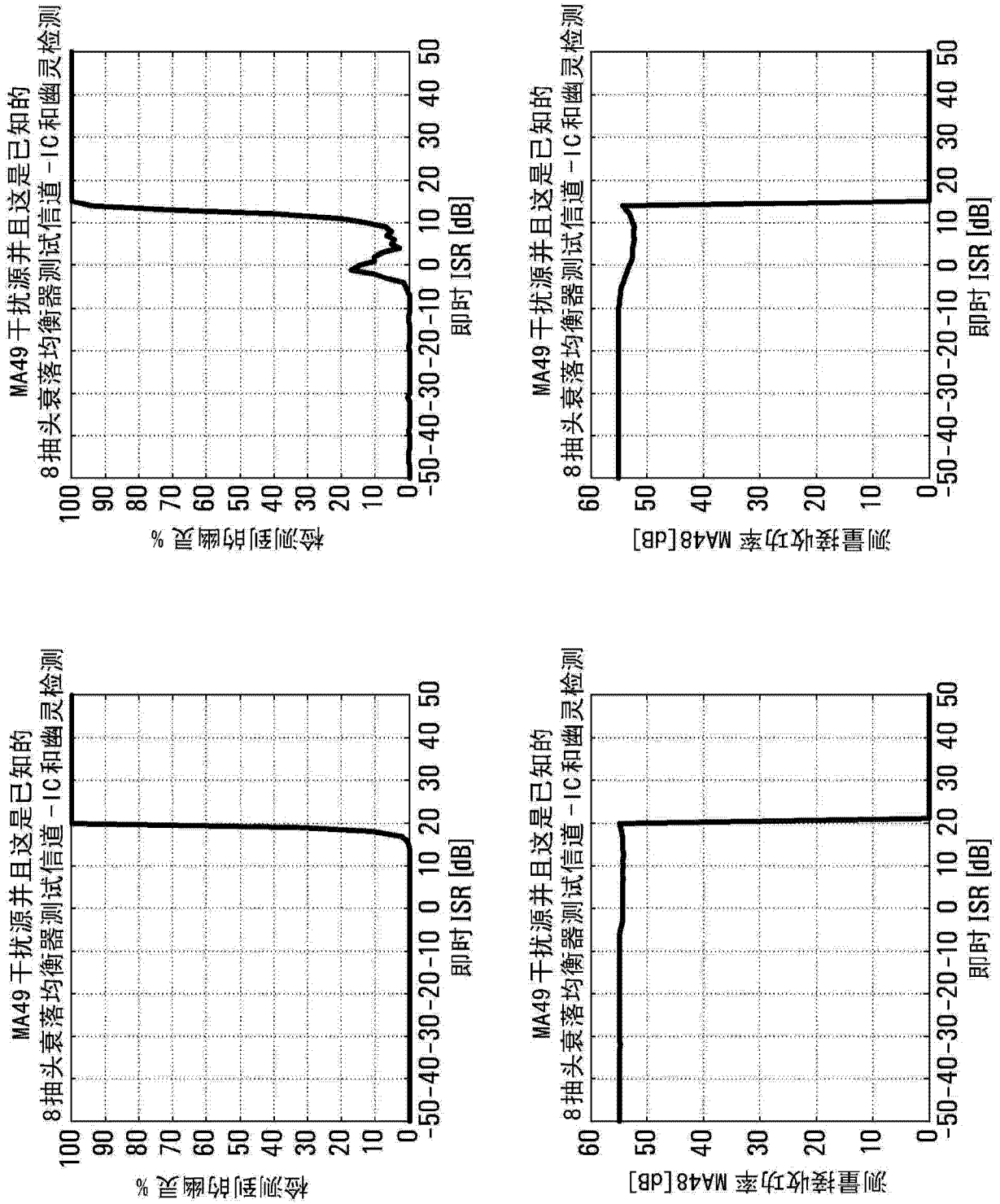


图 33

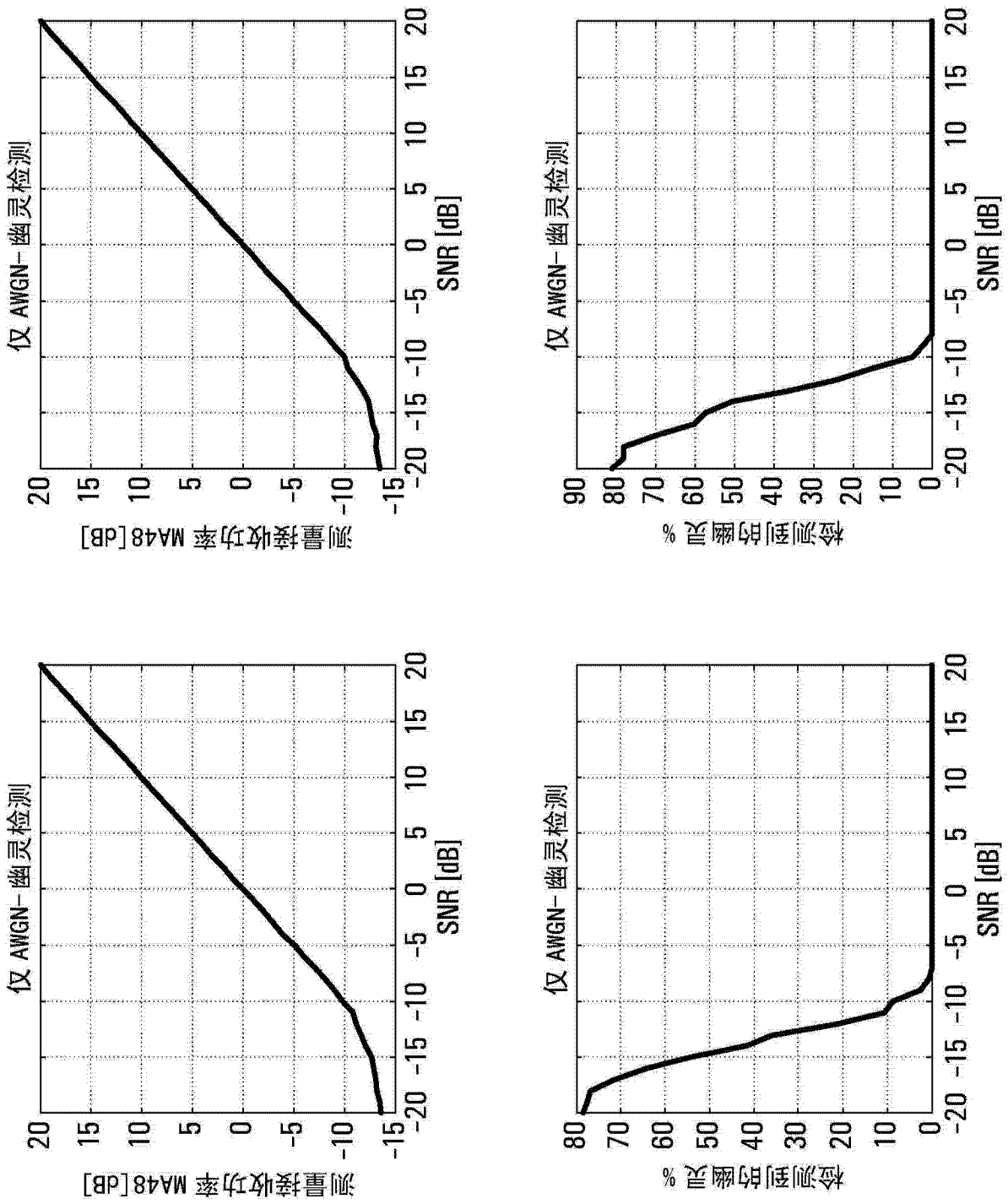


图 34

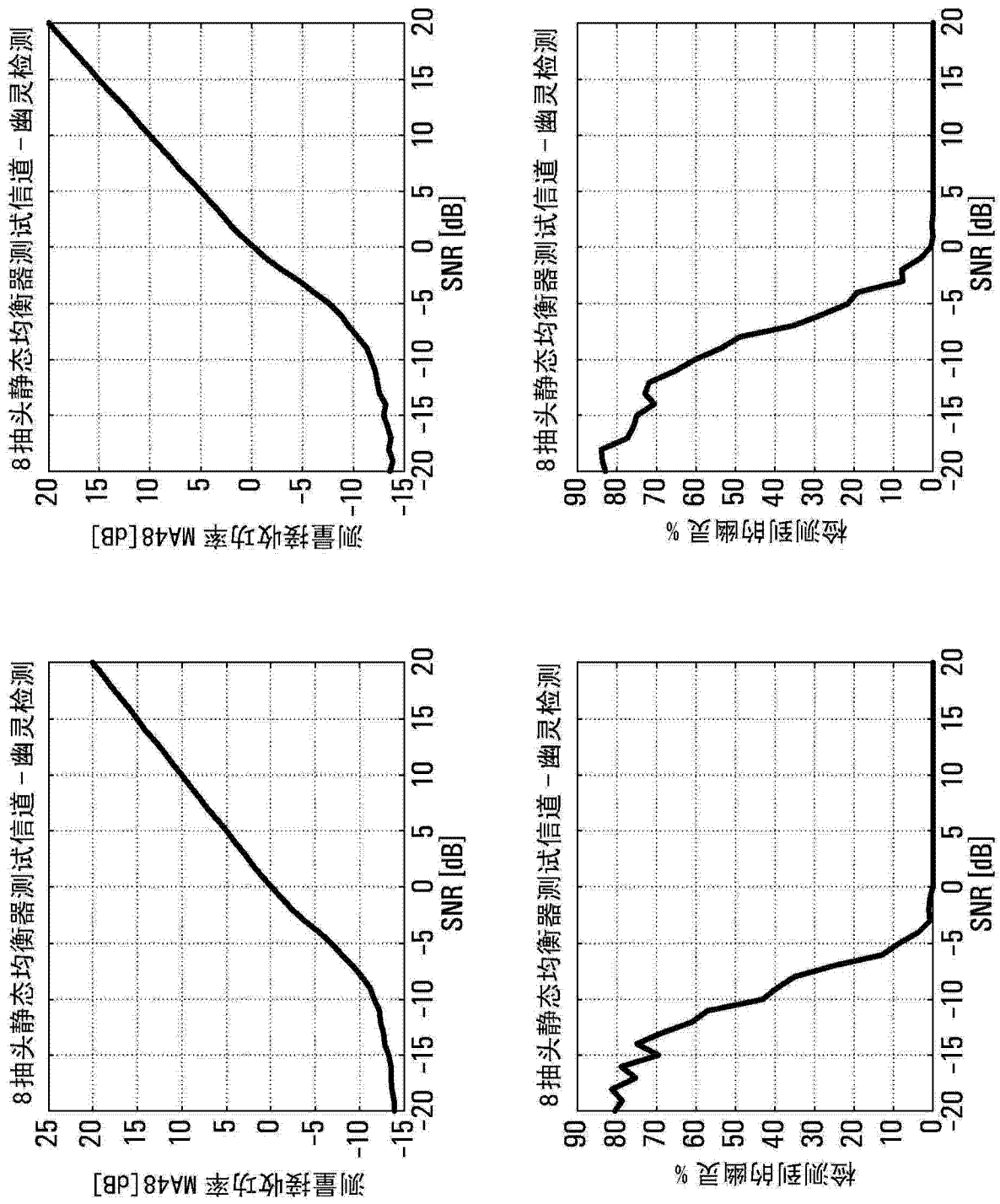


图 35

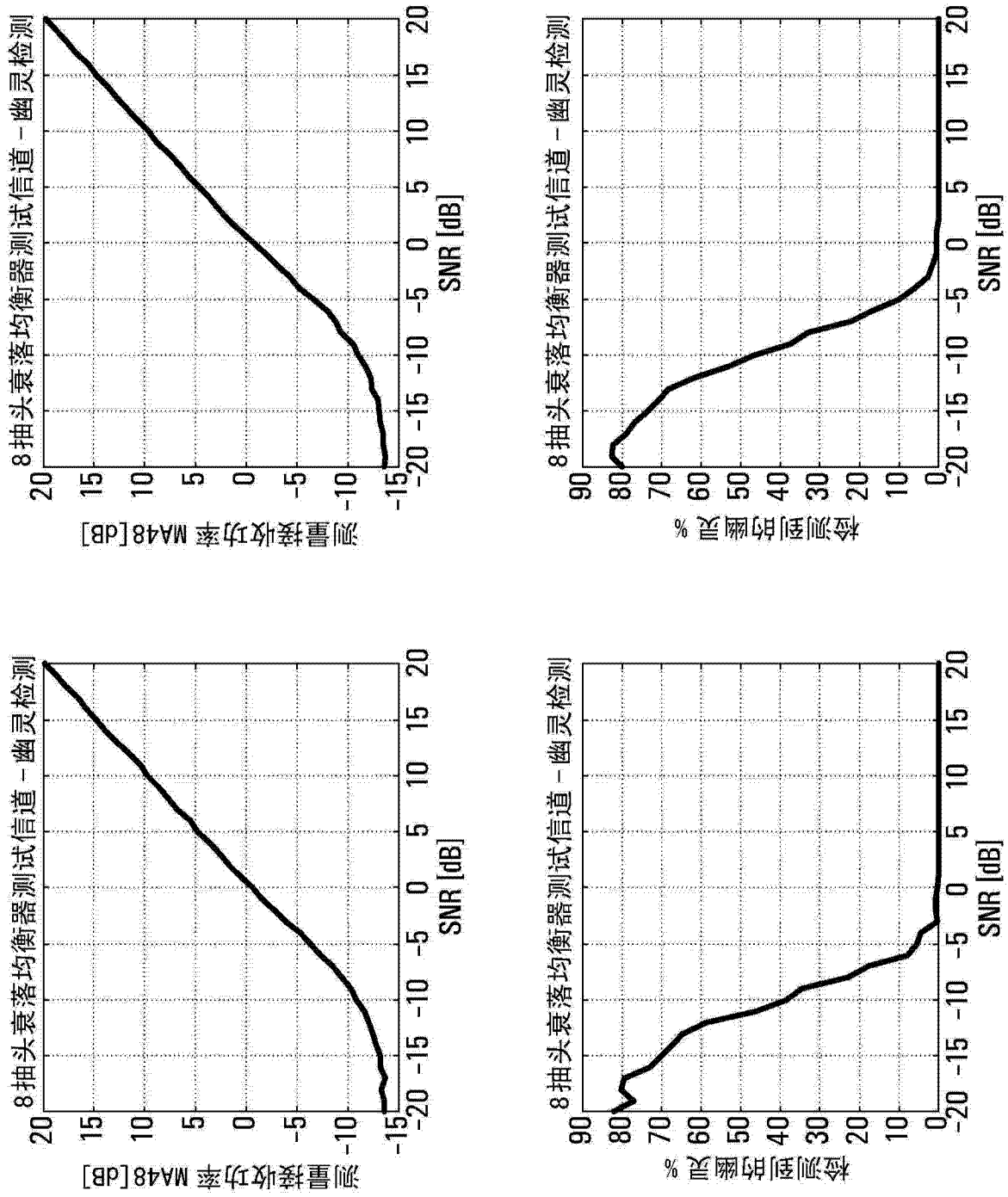


图 36

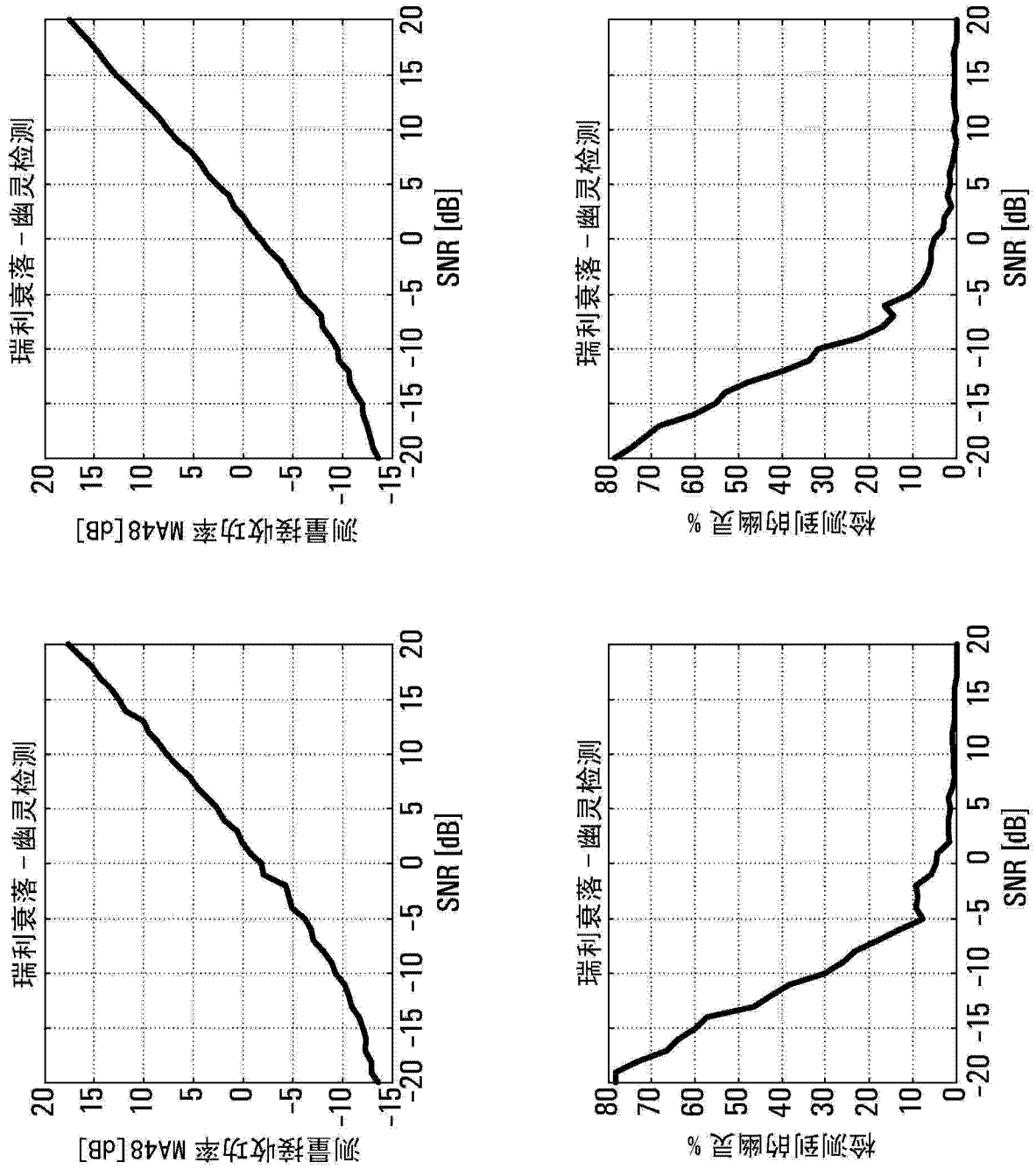


图 37

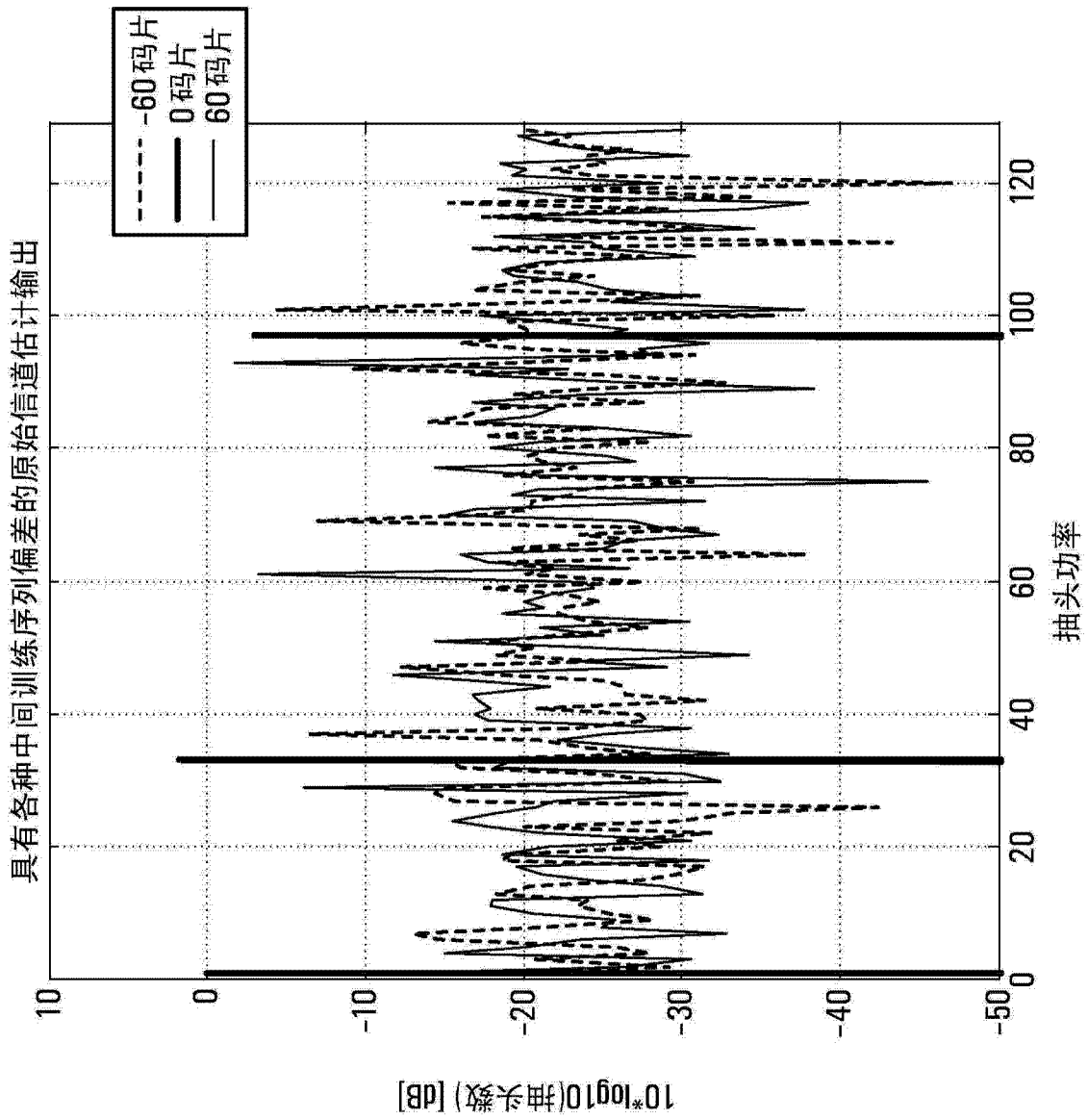


图 38