

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2020 年 6 月 25 日 (25.06.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/125173 A1

(51) 国际专利分类号:
H04B 7/06 (2006.01) **H04W 16/28** (2009.01)
H04B 17/318 (2015.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/111110

(22) 国际申请日: 2019 年 10 月 14 日 (14.10.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201811567037.7 2018 年 12 月 20 日 (20.12.2018) CN

(71) 申请人: 浙江大学(ZHEJIANG UNIVERSITY) [CN/
CN]; 中国浙江省杭州市西湖区余杭塘路
866 号, Zhejiang 310058 (CN)。

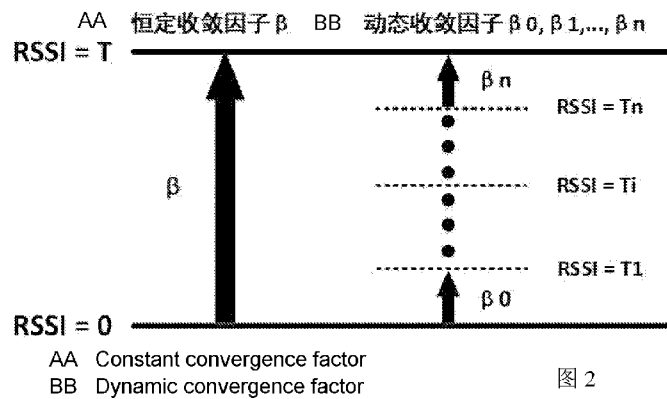
(72) 发明人: 赵博(ZHAO, Bo); 中国浙江省杭州市西湖区余杭塘路 866 号, Zhejiang 310058 (CN)。 张云珊(ZHANG, Yunshan); 中国浙江省杭州市西湖区余杭塘路 866 号, Zhejiang 310058 (CN)。

(74) 代理人: 杭州求是专利事务所有限公司(HANGZHOU QIUSHI PATENT OFFICE CO., LTD.); 中国浙江省杭州市西湖区玉古路 147 号黄鸿年科技综合大楼 215 室 / 刘静, Zhejiang 310013 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK,

(54) Title: BEAMFORMING METHOD FOR DYNAMICALLY ADJUSTING CONVERGENCE FACTOR

(54) 发明名称: 一种动态调整收敛因子的波束成形方法



(57) Abstract: Disclosed is a beamforming method for dynamically adjusting a convergence factor, which is used in a transmission array of a wireless communication or wireless power supply system so as to realize fast focusing of a beam. As for traditional blind adaptive beamforming, a constant convergence factor is used to obtain the next weight vector, which is time-consuming and is not suitable for tracking a fast-moving device. By means of the method of the present invention, the convergence factor of beamforming at a transmitting end is dynamically adjusted in real time according to the received signal strength of a target to be measured, and the adjusted convergence factor is substituted into the iterative algorithm of blind adaptive beamforming to change the weight value of the next beamforming. According to the present invention, the convergence factor is dynamically adjusted in real time, thereby improving the implementation efficiency of blind adaptive beamforming, and the present invention has the advantage of tracking a fast-moving device.

(57) 摘要: 本发明公开了一种动态调整收敛因子的波束成形方法, 用于无线通信或无线供电系统的发射阵列, 来实现波束的快速聚焦。传统的盲自适应波束成形使用恒定的收敛因子得到下一次的权重向量, 耗时长, 不适合跟踪快速移动的设备; 本发明方法根据待测目标接收的信号强度实时动态的调整发射端波束成形的收敛因子, 将调整后的收敛因子代入盲自适应波束成形的迭代算法中, 改变下次波束成形的权重值。本发明通过实时动态调整收敛因子, 提高盲自适应波束成形的实施效率, 具有可跟踪快速移动的设备的特点。

LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,
PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

一种动态调整收敛因子的波束成形方法

技术领域

本发明涉及阵列信号处理领域，特别涉及一种动态调整收敛因子的波束成形方法。

背景技术

波束成形技术用于信号/能量的定向传输或接收，能有效的提高无线通信的传输性能和无线功率的传输效率。

但是传统波束成形技术很难快速调整波束去跟踪快速移动的设备。例如，在 2017 年 2 月 8 日发表在 IEEE Access 期刊的第五卷第 1743 页~1752 页中“Far-Field RF Wireless Power Transfer with Blind Adaptive Beamforming for Internet of Things Devices”一文采用盲自适应波束成形算法对物联网设备进行远场无线功率传输。再例如，在 2016 年 3 月 15 日发表在 IEEE Internet of Things Journal 期刊第三卷的第 986 页~996 页中“A Multiantenna RFID Reader With Blind Adaptive Beamforming”一文采用盲自适应波束成形算法来改善数据传输的范围和性能。但采用传统的盲自适应波束成形算法需要通过大量的迭代后才能将波束调到最佳，耗时长，不适合跟踪快速移动的设备。

发明内容

本发明的目的是为了优化现有技术中的不足，提供一种动态调整收敛因子的波束成形方法，提高盲自适应波束成形的实施效率。

本发明的目的是通过以下技术方案来实现的：一种动态调整收敛因子的波束成形方法，包括以下步骤：

步骤一、发射端通过天线阵列向接收端传输信号；

步骤二、在接收端实时检测接收到的信号强度；

步骤三、根据待测目标接收的信号强度实时动态的调整发射端波束成形的收敛因子，将调整后的收敛因子代入盲自适应波束成形的迭代算法中，改变下次波束成形的权重值。

进一步地，发射端发送的信号为数据信号或能量信号，分别应用于无线通信、供电中。

进一步地，所述步骤三中，确定收敛因子框架：将信号强度的取值范围分为两个子段；在各子段中，对收敛因子的取值范围进行遍历，确定各子段的最佳收敛因子；将分段后的盲自适应波束成形算法的迭代次数和分段前的迭代次数作对比，如果小于分段前的迭代次数，则保留该最佳分段，并继续在每个子段中重复该过程，直到找到所有最佳分段及各子段的最佳收敛因子。

进一步地，确定收敛因子框架过程中，从最低子段开始寻找最佳收敛因子，直到将所有子段的最佳收敛因子确定。

本发明的有益效果是：传统的盲自适应波束成形使用恒定的收敛因子得到下一次的权重向量，耗时长，不适合跟踪快速移动的设备；本发明根据待测目标接收的信号强度实时动态的调整发射端波束成形的收敛因子，将调整后的收敛因子代入盲自适应波束成形的迭代算法中，改变下次波束成形的权重值。通过实时动态调整收敛因子提高盲自适应波束成形的实施效率，具有可跟踪快速移动的设备优点。

附图说明

图1是本发明的实施例的系统框图；

图2是本发明的实施例的动态调整收敛因子方案图；

图3是本发明的实施例在单次实验中，使用常值收敛因子和动态收敛因子的迭代次数和RSSI关系的对比图；

图4是本发明的实施例在多次实验中，使用动态收敛因子比使用常值收敛因子的迭代次数减少量占比统计图。

具体实施方式

下面结合附图和实施例，对本发明的具体实施方式作进一步详细描述。以下实施例用于说明本发明，但不用来限制本发明的范围。

本发明实施例的系统框图如图1所示，发射阵列中每个天线最初输出相同的功率矢量 P_0 。通过设置发射阵列的复数权重向量 w ，改变所有天线的幅度和相位，以对目标进行信号的波束成形。再根据接收端的接收信号强度指示（RSSI）

对波束成形的效果进行评估。

在盲自适应波束成形算法的迭代中，通过将收敛因子 β 乘以复数随机扰动向量 p_k ，将当前使 RSSI 最大的权重向量 w_i 更新为下一次迭代的权重向量 w_{i+1} ，如式(1)。这意味在每次迭代过程中，通过结合当前使 RSSI 最大的权重向量 w_i ，以完全盲的方式去搜索最佳权重向量。可以看出， β 表示在每次迭代中，复数随机扰动对 w_i 的影响程度。

$$w_{i+1} = \frac{w_i + \beta^* p_k}{\|w_i + \beta^* p_k\|} \quad (1)$$

在传统的盲自适应波束成形算法中，使用恒定的收敛因子 β 更新发射阵列的权重向量，控制发射阵列天线的幅值和相位。

我们考虑在迭代前期，采用较大的收敛因子 β 进行大范围盲搜；而在迭代后期， w_i 已较接近最佳权重向量，我们采用较小的 β 在 w_i 周围进行小范围盲搜，最终找到最佳权重向量。通过动态调整收敛因子 β 缩短波束成形时间。

根据我们提出的方法，每次迭代中收敛因子 β 的取值将取决于反馈的接收强度指示 (RSSI)，通过对归一化后的 RSSI 分段，实现对收敛因子 β ($0 < \beta < 1$) 的动态调整。动态调整收敛因子的方案如图 2 所示。

为使归一化后的 RSSI 从 0 达到某一值 T，我们可以将该过程进行分段。首先，我们在 $\text{RSSI} = 0$ 和 $\text{RSSI} = T$ 之间选择一点，如 T_i 。然后，该过程将被分为两段，即 $\text{RSSI} = 0$ 到 $\text{RSSI} = T_i$ 和 $\text{RSSI} = T_i$ 到 $\text{RSSI} = T$ 。分别地，我们可以根据统计结果得到分段后的各段最佳收敛因子，如 β_0, β_1 。

若采用分段 T_i 后，在统计结果中显示算法的迭代次数少于未使用分段 T_i 的迭代次数，则选用 $\text{RSSI} = T_i$ 作为分段。并继续在 $\text{RSSI} = 0$ 到 $\text{RSSI} = T_i$ 和 $\text{RSSI} = T_i$ 到 $\text{RSSI} = T$ 中寻找最佳分段，直到找到所有的最佳分段。

若采用分段 T_i 后，在统计结果中显示算法的迭代次数不少于未使用分段 T_i 的迭代次数，则不选用 $\text{RSSI} = T_i$ 作为分段，并继续寻找其他分段。直到找到所有的最佳分段。

在确定最佳分段后，我们通过对收敛因子 β 的取值范围进行遍历，即可依次确定各分段的最佳收敛因子 $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_n$ 。

在实验中，对接收端每次接收的信号强度指示（RSSI）进行归一化后，再根据已得到的确定收敛因子框架找到对应的最佳收敛因子 β ，并代入盲自适应波束成形的迭代算式，计算下一次波束成形的权重向量。在每次迭代中根据接收信号强度指示（RSSI）的值动态调整收敛因子，改变权重向量，并将新的权重向量作用于发射阵列天线，控制发射阵列天线的幅值和相位，改变波束方向。

我们对在盲自适应算法中使用常值收敛因子和动态收敛因子的迭代次数进行了对比分析。其中，图 3 是本发明的实施例在单次实验中，使用常值收敛因子和动态收敛因子的迭代次数和 RSSI 关系对比图。图 4 是本发明的实施例在多次实验中，使用常值收敛因子和动态收敛因子的迭代次数减少量占比统计图。

由以上实施例可以看出，本发明实施例通过实时动态调整收敛因子的方法，提高盲自适应波束成形的实施效率，具有可跟踪快速移动的设备优点。

以上所述仅是本发明的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明技术原理的前提下，还可以做出若干改进和变型，这些改进和变型也应视为本发明的保护范围。

权 利 要 求 书

1、一种动态调整收敛因子的波束成形方法，其特征在于，包括以下步骤：

步骤一、发射端通过天线阵列向接收端传输信号；

步骤二、在接收端实时检测接收到的信号强度；

步骤三、根据待测目标接收的信号强度实时动态的调整发射端波束成形的收敛因子，将调整后的收敛因子代入盲自适应波束成形的迭代算法中，改变下次波束成形的权重值。

2、根据权利要求1所述的一种动态调整收敛因子的波束成形方法，其特征在于，发射端发送的信号为数据信号或能量信号，分别应用于无线通信、供电中。

3、根据权利要求1所述的一种动态调整收敛因子的波束成形方法，其特征在于，所述步骤三中，确定收敛因子框架：将信号强度的取值范围分为两个子段；在各子段中，对收敛因子的取值范围进行遍历，确定各子段的最佳收敛因子；将分段后的盲自适应波束成形算法的迭代次数和分段前的迭代次数作对比，如果小于分段前的迭代次数，则保留该最佳分段，并继续在每个子段中重复该过程，直到找到所有最佳分段及各子段的最佳收敛因子。

4、根据权利要求3所述的一种动态调整收敛因子的波束成形方法，其特征在于，确定收敛因子框架过程中，从最低子段开始寻找最佳收敛因子，直到将所有子段的最佳收敛因子确定。

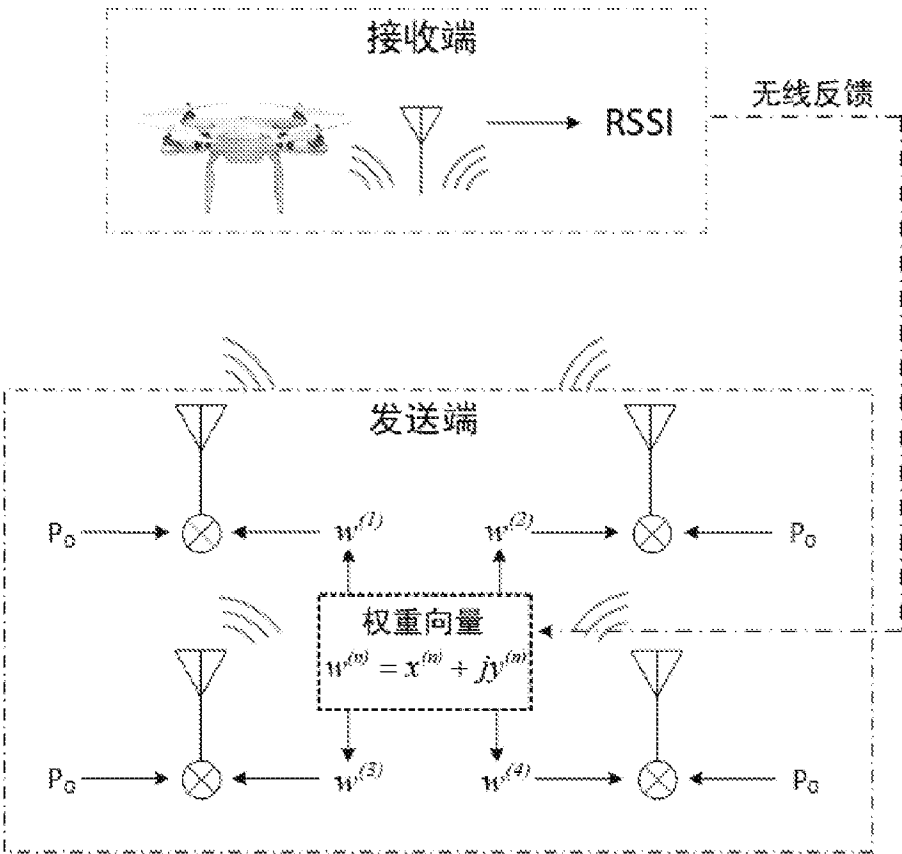


图 1

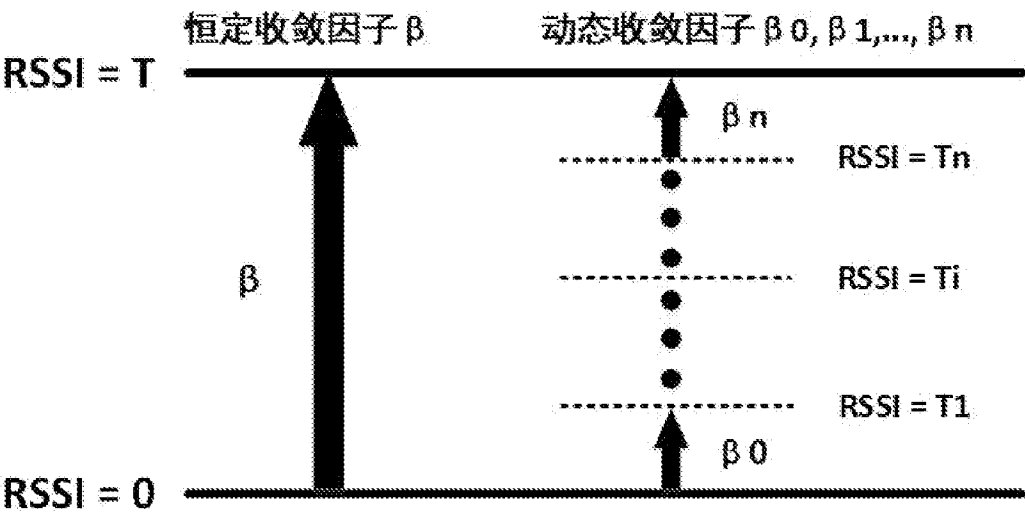


图 2

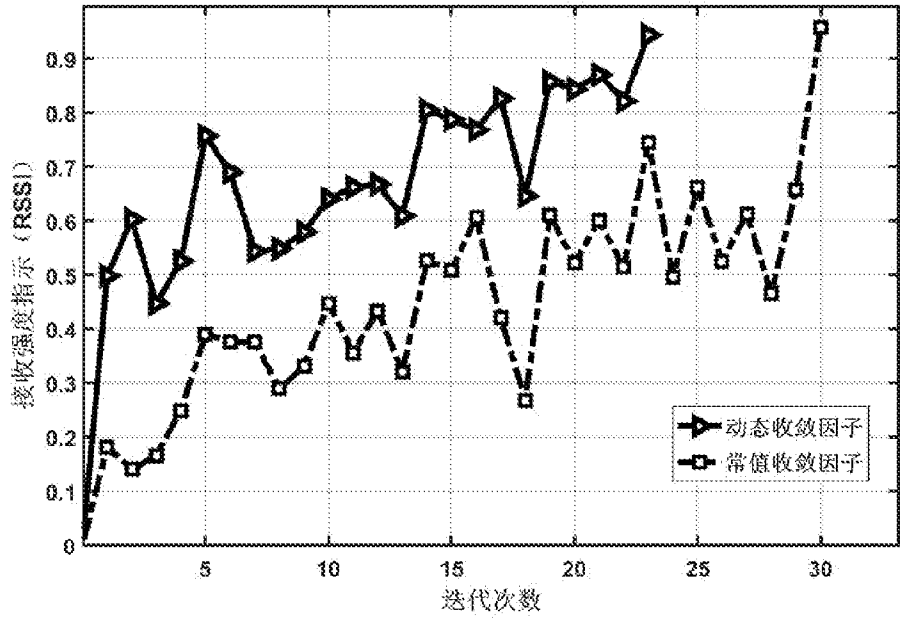


图 3

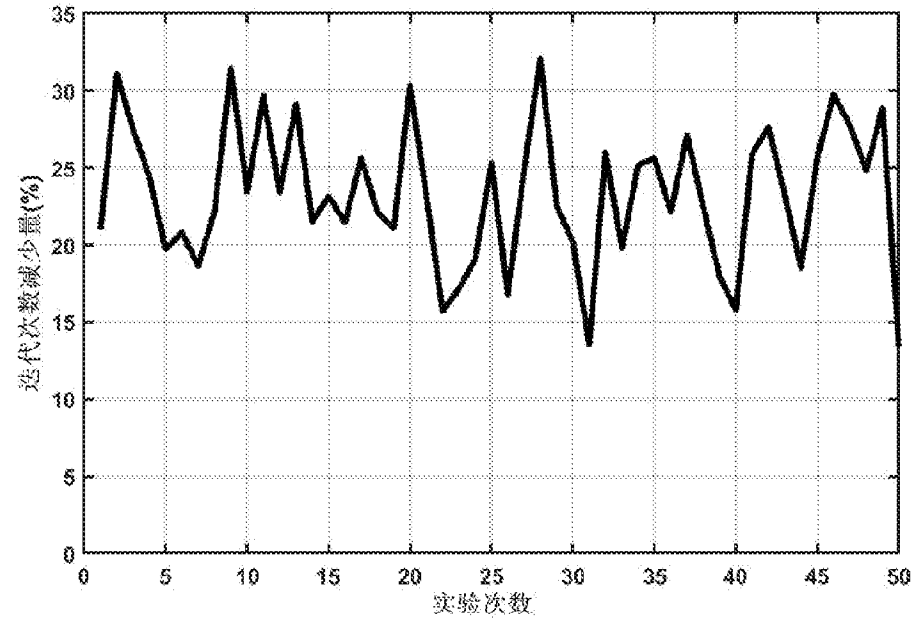


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/111110

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04B 7/06(2006.01)i; H04B 17/318(2015.01)i; H04W 16/28(2009.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04B; H04W

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 波束成形, 波束成型, 自适应, 盲, 收敛因子, 更新, 代入, 调整, RSSI, beam-forming, beamforming, blind, adapt+, adjust+, convergence, factor

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109639331 A (ZHEJIANG UNIVERSITY) 16 April 2019 (2019-04-16) description, paragraphs [0004]-[0029], and claims 1-4	1-4
Y	CN 104584325 A (QUALCOMM INC.) 29 April 2015 (2015-04-29) description, paragraphs [0034]-[0125]	1-4
Y	CN 1467941 A (LG ELECTRONICS INC.) 14 January 2004 (2004-01-14) description, page 4, line 29 to page 9, line 12, and figure 1	1-4
A	CN 105959042 A (UNIVERSITY OF ELECTRONIC SCIENCE AND TECHNOLOGY OF CHINA) 21 September 2016 (2016-09-21) entire document	1-4
A	US 2003228857 A1 (HITACHI, LTD.) 11 December 2003 (2003-12-11) entire document	1-4
A	秦博雅 (QIN, Boya). "基于低复杂度自适应信号处理的波束成形技术研究 (Research on Advanced Low-Complexity Adaptive Beamforming Technique)" 中国博士学位论文全文数据库信息科技辑 (Electronic Technology & Information Science, China Doctoral Dissertation Full-text Database), 15 March 2017 (2017-03-15), chapters 2-5	1-4



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 December 2019

Date of mailing of the international search report

30 December 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/111110

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109639331	A	16 April 2019	None			
CN	104584325	A	29 April 2015	EP	2888823	A1	01 July 2015
				US	2014055302	A1	27 February 2014
				WO	2014031669	A1	27 February 2014
CN	1467941	A	14 January 2004	KR	20030096782	A	31 December 2003
CN	105959042	A	21 September 2016	None			
US	2003228857	A1	11 December 2003	JP	2004015800	A	15 January 2004

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/111110

A. 主题的分类 H04B 7/06(2006.01)i; H04B 17/318(2015.01)i; H04W 16/28(2009.01)i 按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类																							
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) H04B; H04W 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CNPAT, CNKI, WPI, EP0D0C: 波束成形, 波束成型, 自适应, 盲, 收敛因子, 更新, 代入, 调整, RSSI, beam-forming, beamforming, blind, adapt+, adjust+, convergence, factor																							
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 109639331 A (浙江大学) 2019年 4月 16日 (2019 - 04 - 16) 说明书第[0004]-[0029]段、权利要求1-4</td> <td>1-4</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 104584325 A (高通股份有限公司) 2015年 4月 29日 (2015 - 04 - 29) 说明书第[0034]-[0125]段</td> <td>1-4</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 1467941 A (LG电子株式会社) 2004年 1月 14日 (2004 - 01 - 14) 说明书第4页第29行-第9页第12行、图1</td> <td>1-4</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105959042 A (电子科技大学) 2016年 9月 21日 (2016 - 09 - 21) 全文</td> <td>1-4</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2003228857 A1 (HITACHI, LTD.) 2003年 12月 11日 (2003 - 12 - 11) 全文</td> <td>1-4</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>秦博雅. “基于低复杂度自适应信号处理的波束成形技术研究” 中国博士学位论文全文数据库 信息科技辑, 2017年 3月 15日 (2017 - 03 - 15), 第2-5章</td> <td>1-4</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 109639331 A (浙江大学) 2019年 4月 16日 (2019 - 04 - 16) 说明书第[0004]-[0029]段、权利要求1-4	1-4	Y	CN 104584325 A (高通股份有限公司) 2015年 4月 29日 (2015 - 04 - 29) 说明书第[0034]-[0125]段	1-4	Y	CN 1467941 A (LG电子株式会社) 2004年 1月 14日 (2004 - 01 - 14) 说明书第4页第29行-第9页第12行、图1	1-4	A	CN 105959042 A (电子科技大学) 2016年 9月 21日 (2016 - 09 - 21) 全文	1-4	A	US 2003228857 A1 (HITACHI, LTD.) 2003年 12月 11日 (2003 - 12 - 11) 全文	1-4	A	秦博雅. “基于低复杂度自适应信号处理的波束成形技术研究” 中国博士学位论文全文数据库 信息科技辑, 2017年 3月 15日 (2017 - 03 - 15), 第2-5章	1-4
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
PX	CN 109639331 A (浙江大学) 2019年 4月 16日 (2019 - 04 - 16) 说明书第[0004]-[0029]段、权利要求1-4	1-4																					
Y	CN 104584325 A (高通股份有限公司) 2015年 4月 29日 (2015 - 04 - 29) 说明书第[0034]-[0125]段	1-4																					
Y	CN 1467941 A (LG电子株式会社) 2004年 1月 14日 (2004 - 01 - 14) 说明书第4页第29行-第9页第12行、图1	1-4																					
A	CN 105959042 A (电子科技大学) 2016年 9月 21日 (2016 - 09 - 21) 全文	1-4																					
A	US 2003228857 A1 (HITACHI, LTD.) 2003年 12月 11日 (2003 - 12 - 11) 全文	1-4																					
A	秦博雅. “基于低复杂度自适应信号处理的波束成形技术研究” 中国博士学位论文全文数据库 信息科技辑, 2017年 3月 15日 (2017 - 03 - 15), 第2-5章	1-4																					
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																							
<table border="0"> <tr> <td> * 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 </td> <td> “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件 </td> </tr> </table>			* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件	“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																			
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件	“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																						
国际检索实际完成的日期 2019年 12月 12日		国际检索报告邮寄日期 2019年 12月 30日																					
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		授权官员 杨凤欣 电话号码 86-(10)-53961744																					

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/111110

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	109639331	A	2019年 4月 16日	无			
CN	104584325	A	2015年 4月 29日	EP	2888823	A1	2015年 7月 1日
				US	2014055302	A1	2014年 2月 27日
				WO	2014031669	A1	2014年 2月 27日
CN	1467941	A	2004年 1月 14日	KR	20030096782	A	2003年 12月 31日
CN	105959042	A	2016年 9月 21日	无			
US	2003228857	A1	2003年 12月 11日	JP	2004015800	A	2004年 1月 15日