

(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



(10) 国际公布号
WO 2016/101651 A1

(43) 国际公布日
2016年6月30日 (30.06.2016)

- (51) 国际专利分类号:
G01S 19/33 (2010.01) G01S 19/32 (2010.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2015/088918
- (22) 国际申请日: 2015年9月2日 (02.09.2015)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201410855750.7 2014年12月26日 (26.12.2014) CN
- (71) 申请人: 上海华测导航技术股份有限公司 (SHANGHAI HUACE NAVIGATION TECHNOLOGY LTD.) [CN/CN]; 中国上海市青浦区高泾路599号C座赵路, Shanghai 201702 (CN)。
- (72) 发明人: 侯勇涛 (HOU, Yongtao); 中国上海市青浦区高泾路599号C座赵路, Shanghai 201702 (CN)。 张晓飞 (ZHANG, Xiaofei); 中国上海市青浦区高泾路599号C座赵路, Shanghai 201702 (CN)。 车相慧 (CHE, Xianghui); 中国上海市青浦区高泾路599号C座赵路, Shanghai 201702 (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, 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))。
- 包括经修改的权利要求(条约第19条(1))。

(54) Title: METHOD DIVIDING SATELLITE SIGNALS INTO EIGHT FREQUENCY POINTS FOR PROCESSING

(54) 发明名称: 一种将卫星信号分为八频点进行处理的方法

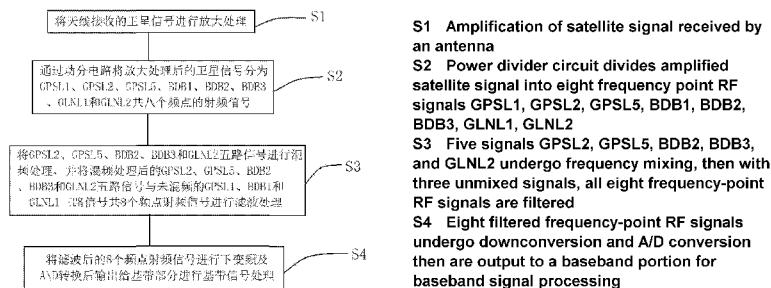


图1 /Fig. 1

(57) Abstract: A method dividing satellite signals into eight frequency points for processing comprises the following steps: amplification of satellite signal received by an antenna (S1); by means of a power divider circuit, the amplified satellite signal is divided into the eight frequency point RF signals GPSL1, GPSL2, GPSL5, BDB1, BDB2, BDB3, GLNL1 and GLNL2 (S2); the five signals GPSL2, GPSL5, BDB2, BDB3, and GLNL2 undergo frequency mixing, then all eight frequency-point RF signals, which are the five signals so processed and the three unmixed signals, are filtered (S3); the eight filtered frequency-point RF signals undergo downconversion and A/D conversion then are output to a baseband portion for baseband signal processing (S4). The present method allows for simultaneous reception and processing of eight frequency point satellite signals from GPS, GLONASS and BD systems, thus economizing power consumption and reducing hardware dimensions and costs.

(57) 摘要: 一种将卫星信号分为八频点进行处理的方法, 包括以下步骤: 将天线接收的卫星信号进行放大处理 (S1); 通过功分电路将放大处理后的卫星信号分为 GPSL1、GPSL2、GPSL5、BDB1、BDB2、BDB3、GLNL1 和 GLNL2 共八个频点的射频信号 (S2); 将 GPSL2、GPSL5、BDB2、BDB3 和 GLNL2 五路信号进行混频处理, 并将混频处理后的五路信号与未混频的三路信号共 8 个频点射频信号进行滤波处理 (S3); 将滤波后的 8 个频点射频信号进行下变频及 A/D 转换后输出给基带部分进行基带信号处理 (S4)。该方法能同时接收处理 GPS、GLONASS 和 BD 的共八个频点的卫星信号, 节省了功耗, 缩减了硬件尺寸和成本。

WO 2016/101651 A1

说明书

发明名称：一种将卫星信号分为八频点进行处理的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及卫星导航技术领域，尤其涉及一种将卫星信号分为八频点进行处理的方法。

背景技术

[0002] 随着我国的北斗卫星导航系统组网建设，北斗导航卫星系统在2012年正式提供区域服务。北斗导航卫星系统可与美国GPS (global position system)、俄罗斯G ONASS (Global Navigation Satellite System) 和欧盟伽利略系统等世界其他卫星导航系统兼容共用，可在全球范围内全天候、全天时，为各类用户提供高精度、高可靠的定位、导航、授时服务。

[0003] 但是目前大多数具有卫星导航接收机基带部分只能接收处理BD2的B1、GPS的 1 与G ONASS的 1中一个或者几个频点信号的组合，很少能同时接收处理GPS 1/ 2/ 5、G ONASS 1/ 2和BD B1C/B2C/B3C八个频点的卫星信号，导致可用频点个数较少，对于差分定位等需要较多频点的原始观测量类型的场合，差分解算至少需要一个系统的两个或者两个以上频点类型信号的原始观测量，这种情况显然已经不能适用于现在的发展。

[0004] 现有的八频点卫星信号处理方法结构复杂，使用了大量的输入接口、放大器、本振电路和混频电路，使用大量的电路大大的增加了PCB尺寸，不利于卫星定位接收机小型化，而且增加了卫星接收机的功耗，同时还增加了硬件成本，为此导致实现接收八频点卫星信号增加了难度。

发明概述

问题的解决方案

技术解决方案

[0005] 鉴于目前卫星导航技术领域存在的上述不足，本发明提供一种将卫星信号分为八频点进行处理的方法，能同时接收处理GPS 1/ 2/ 5、G ONASS 1/ 2和BD B1C/B2C/B3C八个频点的卫星信号，节省了功耗，缩减了硬件尺寸和成本。

- [0006] 为达到上述目的，本发明的实施例采用如下技术方案：
- [0007] 一种将卫星信号分为八频点进行处理的方法，所述将卫星信号分为八频点进行处理的方法包括以下步骤：
- [0008] 将天线接收的卫星信号进行放大处理；
- [0009] 通过功分电路将放大处理后的卫星信号分为GPS 1、GPS 2、GPS 5、BDB1、BDB2、BDB3、G N 1和G N 2共八个频点的射频信号；
- [0010] 将GPS 2、GPS 5、BDB2、BDB3和G N 2五路信号进行混频处理，并将混频处理后的GPS 2、GPS 5、BDB2、BDB3和G N 2五路信号与未混频的GPS 1、BDB1和G N 1三路信号共8个频点射频信号进行滤波处理；
- [0011] 将滤波后的8个频点射频信号进行下变频及A/D转换后输出给基带部分进行基带信号处理。
- [0012] 依照本发明的一个方面，所述基带信号处理包括：从基带读取相关值后的捕获、牵引、跟踪、同步及解调和观测量提取。
- [0013] 依照本发明的一个方面，所述捕获具体可为：采用基于匹配滤波与FFT的方式对卫星信号进行快速的捕获，以获得大范围不确定度下的码相位与多普勒信息。
- [0014] 依照本发明的一个方面，所述牵引具体可为：若确认捕获成功，则采用码环与锁频环对码相位和载波频率进行动态范围牵引。
- [0015] 依照本发明的一个方面，所述跟踪具体可为：牵引成功后并成功进行相位锁定且频率锁定，则采用合适带宽的码环与锁相环进行码相位和载波频率的跟踪。
- [0016] 依照本发明的一个方面，所述同步及解调具体可为：进行比特同步，解调出电文数据比特流，对GPS卫星与北斗二GEO卫星采用直方图同步，对北斗二MEO/IGSO因有NH码，采用匹配滤波方法同步，从而转为帧同步。
- [0017] 依照本发明的一个方面，所述观测量提取具体可为：同步及解调成功后进行导航电文译码，获取星历、历书信息，从星历历书获得导航定位解算所用的卫星位置、卫星速度信息及参数。
- [0018] 依照本发明的一个方面，所述通过功分电路将放大处理后的卫星信号分为GPS 1、GPS 2、GPS 5、BDB1、BDB2、BDB3、G N 1和G N 2共八个频点的射频信号具

体为：放大后的卫星信号经过一级功分与二级功分分为GPS 1、GPS 2、GPS 5、BDB1、BDB2、BDB3、G N 1和G N 2共八个频点的射频信号。

[0019] 依照本发明的一个方面，所述将GPS 2、GPS 5、BDB2、BDB3和G N 2五路信号进行混频处理的具体实施方式可为：通过本振电路分别输出两路载波信号，将两路本振信号功分为5路通过混频器分别与GPS 2、GPS 5、BDB2、BDB3和G N 2五路信号进行混频。

[0020] 依照本发明的一个方面，所述将滤波后的8个频点射频信号进行下变频及A/D转换具体可为：将滤波处理后的射频频点信号下变频到适合于基带处理的频率信号，之后进行A/D转换，把下变频后的模拟卫星信号量化为数字信号。

发明的有益效果

有益效果

[0021] 本发明实施的优点：本发明所述的将卫星信号分为八频点进行处理的方法通过功分电路将放大处理后的卫星信号分为GPS 1、GPS 2、GPS 5、BDB1、BDB2、BDB3、G N 1和G N 2共八个频点的射频信号，将GPS 2、GPS 5、BDB2、BDB3和G N 2五路信号进行混频处理，并将混频处理后的GPS 2、GPS 5、BDB2、BDB3和G N 2五路信号与未混频的GPS 1、BDB1和G N 1三路信号共8个频点射频信号进行滤波处理；最后将滤波后的8个频点射频信号进行下变频及A/D转换后输出给基带部分进行基带信号处理，所述GPS 2、GPS 5、BDB2、BDB3和G N 2为低频信号，用低本振电路与其混频得到1550MHz-1611MHz信号，与所述GPS 1、BDB1和G N 1三路信号频率平衡，节省了多个混频电路、多个本振电路以及多个输入放大电路，为实现北斗+GPS+G NASS三系统八频点卫星定位接收机大大的降低了难度、节省了功耗、缩减硬件尺寸和成本。

对附图的简要说明

附图说明

[0022] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案，下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

- [0023] 图1为本发明所述的一种将卫星信号分为八频点进行处理的方法示意图；
- [0024] 图2为本发明所述的一种将卫星信号分为八频点进行处理的方法的电路结构示意图。
- [0025] 本发明实施方式
- [0026] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。
- [0027] 如图1和图2所示，一种将卫星信号分为八频点进行处理的方法，所述将卫星信号分为八频点进行处理的方法包括以下步骤：
- [0028] 步骤S1：将天线接收的卫星信号进行放大处理；
- [0029] 所述步骤S1将天线接收的卫星信号进行放大处理的具体实施方式可为：模拟卫星导航信号经由天线进入接收机中，然后所述模拟卫星导航信号进入低噪声放大器，放大器对接收到的信号进行放大处理。
- [0030] 在实际应用中，所述天线能接收三系统卫星导航信号。
- [0031] 步骤S2：通过功分电路将放大处理后的卫星信号分为GPS 1、GPS 2、GPS 5、BDB1、BDB2、BDB3、GN 1和GN 2共八个频点的射频信号；
- [0032] 所述步骤S2通过功分电路将放大处理后的卫星信号分为GPS 1、GPS 2、GPS 5、BDB1、BDB2、BDB3、GN 1和GN 2共八个频点的射频信号的具体实施方式可为：所述模拟卫星导航信号经步骤S1进行放大后，再经过一级功分与二级功分分为GPS 1、GPS 2、GPS 5、BDB1、BDB2、BDB3、GN 1和GN 2共八个频点的射频信号。
- [0033] 步骤S3：将GPS 2、GPS 5、BDB2、BDB3和GN 2五路信号进行混频处理，并将混频处理后的GPS 2、GPS 5、BDB2、BDB3和GN 2五路信号与未混频的GPS 1、BDB1和GN 1三路信号共8个频点射频信号进行滤波处理；
- [0034] 所述步骤S3将GPS 2、GPS 5、BDB2、BDB3和GN 2五路信号进行混频处理，并将混频处理后的GPS 2、GPS 5、BDB2、BDB3和GN 2五路信号与未混频的GPS 1、BDB1和GN 1三路信号共8个频点射频信号进行滤波处理的具体实施方式可为

：将经过步骤S2处理后获得的GPS 2、GPS 5、BDB2、BDB3和G N 2五路信号通过混频电路进行混频处理，具体是通过本振电路分别输出两路载波信号，将两路本振信号功分为5路通过混频器分别与GPS 2、GPS 5、BDB2、BDB3和G N 2五路信号进行混频，然后将混频后的GPS 2、GPS 5、BDB2、BDB3和G N 2五路信号与未混频的GPS 1、BDB1和G N 1三路信号共8个频点射频信号进行滤波处理。

[0035] 所述混频电路包括两部分，本振电路和混频器。本振电路输出两路载波信号分别为330M和390M；把两路本振信号功分为5路，与GPS 2、GPS 5、BDB2、BDB3和G N 2五路卫星信号经混频器混频。混频前后载波信号频率如下表。

[] [表1]

频点	混频前	混频后
GPS 5	1176.45MHz	1566.45 MHz
GPS 2	1227.6 MHz	1557.6 MHz
BDB2	1207.14 MHz	1597.14MHz
BDB3	1268.52 MHz	1598.52MHz
G N 2	1246±5 MHz	1576±5MHz

[0036] 在实际应用中，为了使基带信号处理部分使用窄相关提高伪距测量值精度，此处滤波器使用较宽的带宽。

[0037] 步骤S4：将滤波后的8个频点射频信号进行下变频及A\D转换后输出给基带部分进行基带信号处理；

[0038] 所述步骤S4将滤波后的8个频点射频信号进行下变频及A\D转换后输出给基带部分进行基带信号处理的具体实施方式可为：将滤波处理后的8路射频频点信号下变频到适合于基带处理的频率信号，之后进行A\D转换，把下变频后的模拟卫星信号量化为数字信号，然后通过基带信号处理电路进行基带信号处理。

[0039] 在实际应用中，所述基带信号处理包括：从基带读取相关值后的捕获、牵引、跟踪、同步及解调和观测量提取。

[0040] 所述捕获具体可为：采用基于匹配滤波与FFT的方式对卫星信号进行快速的捕获，以获得大范围不确定度下的码相位与多普勒信息。

- [0041] 所述牵引具体可为：若确认捕获成功，则采用码环与锁频环对码相位和载波频率进行动态范围牵引。
- [0042] 所述跟踪具体可为：牵引成功后并成功进行相位锁定且频率锁定，则采用合适带宽的码环与锁相环进行码相位和载波频率的跟踪。
- [0043] 所述同步及解调具体可为：进行比特同步，解调出电文数据比特流，对GPS卫星与北斗二GEO卫星采用直方图同步，对北斗二MEO/IGSO因有NH码，采用匹配滤波方法同步，从而转为帧同步。
- [0044] 所述观测量提取具体可为：同步及解调成功后进行导航电文译码，获取星历、历书信息，从星历历书获得导航定位解算所用的卫星位置、卫星速度信息及参数。
- [0045] 本发明实施的优点：本发明所述的将卫星信号分为八频点进行处理的方法通过功分电路将放大处理后的卫星信号分为GPS 1、GPS 2、GPS 5、BDB1、BDB2、BDB3、GN 1和GN 2共八个频点的射频信号，将GPS 2、GPS 5、BDB2、BDB3和GN 2五路信号进行混频处理，并将混频处理后的GPS 2、GPS 5、BDB2、BDB3和GN 2五路信号与未混频的GPS 1、BDB1和GN 1三路信号共8个频点射频信号进行滤波处理；最后将滤波后的8个频点射频信号进行下变频及A/D转换后输出给基带部分进行基带信号处理，所述GPS 2、GPS 5、BDB2、BDB3和GN 2为低频信号，用低本振电路与其混频得到1550MHz-1611MHz信号，与所述GPS 1、BDB1和GN 1三路信号频率平衡，节省了多个混频电路、多个本振电路以及多个输入放大电路，为实现北斗+GPS+GNASS三系统八频点卫星定位接收机大大的降低了难度、节省了功耗、缩减硬件尺寸和成本。
- [0046] 以上所述，仅为本发明的具体实施方式，但本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉本领域技术的技术人员在本发明公开的技术范围内，可轻易想到的变化或替换，都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此，本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

权利要求书

- [权利要求 1] 根据权利要求1所述的将卫星信号分为八频点进行处理的方法，其特征在于，所述基带信号处理包括：从基带读取相关值后的捕获、牵引、跟踪、同步及解调和观测量提取。
- [权利要求 2] 根据权利要求1所述的将卫星信号分为八频点进行处理的方法，其特征在于，所述基带信号处理包括：从基带读取相关值后的捕获、牵引、跟踪、同步及解调和观测量提取。
- [权利要求 3] 根据权利要求2所述的将卫星信号分为八频点进行处理的方法，其特征在于，所述捕获具体可为：采用基于匹配滤波与FFT的方式对卫星信号进行快速的捕获，以获得大范围不确定度下的码相位与多普勒信息。
- [权利要求 4] 根据权利要求3所述的将卫星信号分为八频点进行处理的方法，其特征在于，所述牵引具体可为：若确认捕获成功，则采用码环与锁频环对码相位和载波频率进行动态范围牵引。
- [权利要求 5] 根据权利要求4所述的将卫星信号分为八频点进行处理的方法，其特征在于，所述跟踪具体可为：牵引成功后并成功进行相位锁定且频率锁定，则采用合适带宽的码环与锁相环进行码相位和载波频率的跟踪。
- [权利要求 6] 根据权利要求5所述的将卫星信号分为八频点进行处理的方法，其特征在于，所述同步及解调具体可为：进行比特同步，解调出电文数据比特流，对GPS卫星与北斗二GEO卫星采用直方图同步，对北斗二MEO/IGSO因有NH码，采用匹配滤波方法同步，从而转为帧同步。
- [权利要求 7] 根据权利要求6所述的将卫星信号分为八频点进行处理的方法，其特征在于，所述观测量提取具体可为：同步及解调成功后进行导航电文译码，获取星历、历书信息，从星历历书获得导航定位解算所用的卫星位置、卫星速度信息及参数。
- [权利要求 8] 根据权利要求1所述的将卫星信号分为八频点进行处理的方法，其特征在于，所述通过功分电路将放大处理后的卫星信号分为GPS 1、GPS

2、GPS 5、BDB1、BDB2、BDB3、G N 1和G N 2共八个频点的射频信号具体为：放大后的卫星信号经过一级功分与二级功分分为GPS 1、GPS 2、GPS 5、BDB1、BDB2、BDB3、G N 1和G N 2共八个频点的射频信号。

[权利要求 9] 根据权利要求1至8之一所述的将卫星信号分为八频点进行处理的方法，其特征在于，所述将GPS 2、GPS 5、BDB2、BDB3和G N 2五路信号进行混频处理的具体实施方式可为：通过本振电路分别输出两路载波信号，将两路本振信号功分为5路通过混频器分别与GPS 2、GPS 5、BDB2、BDB3和G N 2五路信号进行混频。

[权利要求 10] 根据权利要求9所述的将卫星信号分为八频点进行处理的方法，其特征在于，所述将滤波后的8个频点射频信号进行下变频及A/D转换具体可为：将滤波处理后的射频频点信号下变频到适合于基带处理的频率信号，之后进行A/D转换，把下变频后的模拟卫星信号量化为数字信号。

经修改的权利要求

国际局收到日：2016年3月4日（04.03.2016）

1、一种将卫星信号分为八频点进行处理的方法，其特征在于，所述将卫星信号分为八频点进行处理的方法包括以下步骤：

将天线接收的卫星信号进行放大处理；

通过功分电路将放大处理后的卫星信号分为 GPSL1、GPSL2、GPSL5、BDB1、BDB2、BDB3、GLNL1 和 GLNL2 共八个频点的射频信号；

将 GPSL2、GPSL5、BDB2、BDB3 和 GLNL2 五路信号进行混频处理，并将混频处理后的 GPSL2、GPSL5、BDB2、BDB3 和 GLNL2 五路信号与未混频的 GPSL1、BDB1 和 GLNL1 三路信号共 8 个频点射频信号进行滤波处理；

将滤波后的 8 个频点射频信号进行下变频及 A/D 转换后输出给基带部分进行基带信号处理。

2、根据权利要求 1 所述的将卫星信号分为八频点进行处理的方法，其特征在于，所述基带信号处理包括：从基带读取相关值后的捕获、牵引、跟踪、同步及解调和观测量提取。

3、根据权利要求 2 所述的将卫星信号分为八频点进行处理的方法，其特征在于，所述捕获具体可为：采用基于匹配滤波与 FFT 的方式对卫星信号进行快速的捕获，以获得大范围不确定度下的码相位与多普勒信息。

4、根据权利要求 3 所述的将卫星信号分为八频点进行处理的方法，其特征在于，所述牵引具体可为：若确认捕获成功，则采用码环与锁频环对码相位和载波频率进行动态范围牵引。

5、根据权利要求 4 所述的将卫星信号分为八频点进行处理的方法，其特征在于，所述跟踪具体可为：牵引成功后并成功进行相位锁定且频率锁定，则采用合适带宽的码环与锁相环进行码相位和载波频率的跟踪。

6、根据权利要求 5 所述的将卫星信号分为八频点进行处理的方法，其特征在于，所述同步及解调具体可为：进行比特同步，解调出电文数据比特流，对 GPS 卫星与北斗二 GEO 卫星采用直方图同步，对北斗二 MEO/IGSO 因有 NH 码，采用匹配滤波方法同步，从而转为帧同步。

7、根据权利要求 6 所述的将卫星信号分为八频点进行处理的方法，其特征在于，所述观测量提取具体可为：同步及解调成功后进行导航电文译码，获取星历、历书信息，从星历历书获得导航定位解算所用的卫

星位置、卫星速度信息及参数。

8、根据权利要求 1 所述的将卫星信号分为八频点进行处理的方法，其特征在于，所述通过功分电路将放大处理后的卫星信号分为 GPSL1、GPSL2、GPSL5、BDB1、BDB2、BDB3、GLNL1 和 GLNL2 共八个频点的射频信号具体为：放大后的卫星信号经过一级功分与二级功分分为 GPSL1、GPSL2、GPSL5、BDB1、BDB2、BDB3、GLNL1 和 GLNL2 共八个频点的射频信号。

9、根据权利要求 1 至 8 之一所述的将卫星信号分为八频点进行处理的方法，其特征在于，所述将 GPSL2、GPSL5、BDB2、BDB3 和 GLNL2 五路信号进行混频处理的具体实施方式可为：通过本振电路分别输出两路载波信号，将两路本振信号功分为 5 路通过混频器分别与 GPSL2、GPSL5、BDB2、BDB3 和 GLNL2 五路信号进行混频。

10、根据权利要求 9 所述的将卫星信号分为八频点进行处理的方法，其特征在于，所述将滤波后的 8 个频点射频信号进行下变频及 A/D 转换具体可为：将滤波处理后的射频频点信号下变频到适合于基带处理的频率信号，之后进行 A/D 转换，把下变频后的模拟卫星信号量化为数字信号。

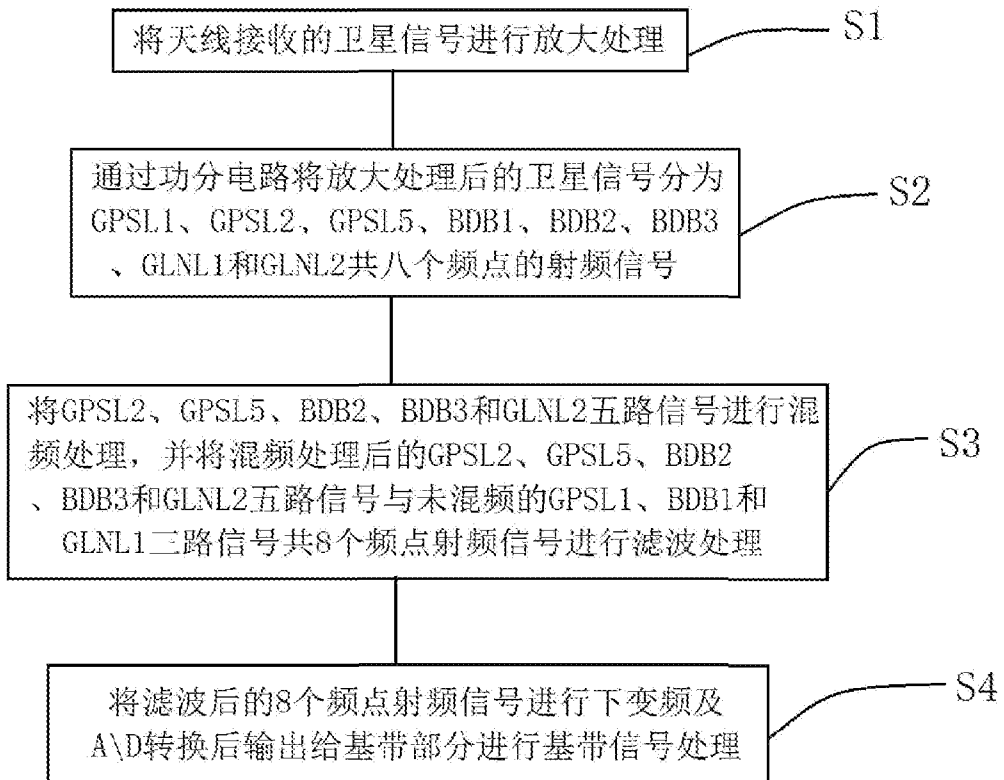


图 1

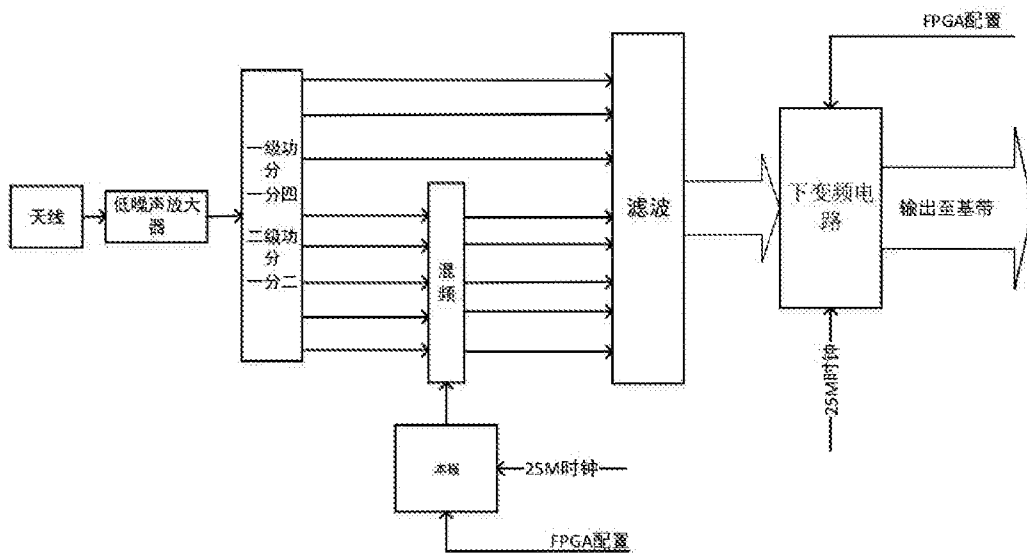


图 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2015/088918

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01S 19/33 (2010.01) i, G01S 19/32 (2010.01) 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)

G01S

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)

CNABS, CNKI, CNTXT, Internet, VEN, USTXT, EPTXT, WOTXT: GPS, GLONASS, GNSS, BEIDOU, BD, compass, GLONASS, GNSS, frequenc+, band?, eight, 8, two, 2, dual, three, triple, 3, multi+, plurality

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 204405846 U (SHANGHAI HUACE NAVIGATION TECHNOLOGY CO.) 17 June 2015 (17.06.2015), description, paragraphs [0018] to [0025], and figure 1	1-10
A	CN 103412317 A (SHANGHAI SINAN SATELLITE NAVIGATION TECH.) 27 November 2013 (27.11.2013), description, paragraphs [0034] to [0038], and figures 1-3	1-10
A	CN 203535230 U (SHANGHAI SINAN SATELLITE NAVIGATION TECH.) 09 April 2014 (09.04.2014), the whole document	1-10
A	CN 103117767 A (UNIV. WUHAN) 22 May 2013 (22.05.2013), the whole document	1-10
A	CN 101198160 A (UNIV. PEKING) 11 June 2008 (11.06.2008), the whole document	1-10

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search
01 December 2015

Date of mailing of the international search report
18 December 2015

Name and mailing address of the ISA
State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao
Haidian District, Beijing 100088, China
Facsimile No. (86-10) 62019451

Authorized officer

YANG, Shilin
Telephone No. (86-10) 62085717

INTERNATIONAL SEARCH REPORTInternational application No.
PCT/CN2015/088918

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 102096079 A (HANGZHOU ZHONGKE MICROELECTRONICS CO., LTD.) 15 June 2011 (15.06.2011), the whole document	1-10
A	CN 201707440 U (XIAN ZHANYI INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 12 January 2011 (12.01.2011), the whole document	1-10
A	CN 103885072 A (HARBIN INST. TECHNOLOGY) 25 June 2014 (25.06.2014), the whole document	1-10
A	CN 101978285 A (TRIMBLE NAVIGATION LTD.) 16 February 2011 (16.02.2011), the whole document	1-10
A	US 2011115672 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 19 May 2011 (19.05.2011), the whole document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2015/088918

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 204405846 U	17 June 2015	None	
CN 103412317 A	27 November 2013	WO 2015021673 A1	19 February 2015
CN 203535230 U	09 April 2014	None	
CN 103117767 A	22 May 2013	CN 103117767 B	15 January 2014
CN 101198160 A	11 June 2008	CN 101198160 B	04 August 2010
CN 102096079 A	15 June 2011	CN 102096079 B	11 December 2013
CN 201707440 U	12 January 2011	None	
CN 103885072 A	25 June 2014	None	
CN 101978285 A	16 February 2011	DE 112009000412 T5	13 January 2011
		WO 2009105338 A2	27 August 2009
		US 7830993 B2	09 November 2010
		WO 2009105338 A3	22 October 2009
		CN 101978285 B	31 July 2013
		US 2009207075 A1	20 August 2009
US 2011115672 A1	19 May 2011	EP 2330442 A3	28 December 2011
		EP 2330442 A2	08 June 2011
		GB 2475675 A	01 June 2011
		KR 20110055407 A	25 May 2011

<p>A. 主题的分类</p> <p>G01S 19/33 (2010.01) i; G01S 19/32 (2010.01) i</p> <p>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</p>																							
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>G01S</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>CNABS, CNKI, CNTXT, 互联网, VEN, USTXT, WOTXT, EPTXT; GPS, 全球定位系统, 北斗, GLONASS, GNSS, 频点, 频段, 频带, 频, 八, 8, 二, 两, 双, 三, 多, 多模, BEIDOU, BD, compass, frequenc+, band?, eight, two, dual, three, triple, multi+, plurality</p>																							
<p>C. 相关文件</p> <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 204405846 U (上海华测导航技术股份有限公司) 2015年 6月 17日 (2015 - 06 - 17) 说明书第[0018]段-第[0025]段, 附图1</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103412317 A (上海司南卫星导航技术有限公司) 2013年 11月 27日 (2013 - 11 - 27) 说明书第[0034]段-第[0038]段, 附图1-3</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 203535230 U (上海司南卫星导航技术有限公司) 2014年 4月 9日 (2014 - 04 - 09) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103117767 A (武汉大学) 2013年 5月 22日 (2013 - 05 - 22) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101198160 A (北京大学) 2008年 6月 11日 (2008 - 06 - 11) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102096079 A (杭州中科微电子有限公司) 2011年 6月 15日 (2011 - 06 - 15) 全文</td> <td>1-10</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 204405846 U (上海华测导航技术股份有限公司) 2015年 6月 17日 (2015 - 06 - 17) 说明书第[0018]段-第[0025]段, 附图1	1-10	A	CN 103412317 A (上海司南卫星导航技术有限公司) 2013年 11月 27日 (2013 - 11 - 27) 说明书第[0034]段-第[0038]段, 附图1-3	1-10	A	CN 203535230 U (上海司南卫星导航技术有限公司) 2014年 4月 9日 (2014 - 04 - 09) 全文	1-10	A	CN 103117767 A (武汉大学) 2013年 5月 22日 (2013 - 05 - 22) 全文	1-10	A	CN 101198160 A (北京大学) 2008年 6月 11日 (2008 - 06 - 11) 全文	1-10	A	CN 102096079 A (杭州中科微电子有限公司) 2011年 6月 15日 (2011 - 06 - 15) 全文	1-10
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
PX	CN 204405846 U (上海华测导航技术股份有限公司) 2015年 6月 17日 (2015 - 06 - 17) 说明书第[0018]段-第[0025]段, 附图1	1-10																					
A	CN 103412317 A (上海司南卫星导航技术有限公司) 2013年 11月 27日 (2013 - 11 - 27) 说明书第[0034]段-第[0038]段, 附图1-3	1-10																					
A	CN 203535230 U (上海司南卫星导航技术有限公司) 2014年 4月 9日 (2014 - 04 - 09) 全文	1-10																					
A	CN 103117767 A (武汉大学) 2013年 5月 22日 (2013 - 05 - 22) 全文	1-10																					
A	CN 101198160 A (北京大学) 2008年 6月 11日 (2008 - 06 - 11) 全文	1-10																					
A	CN 102096079 A (杭州中科微电子有限公司) 2011年 6月 15日 (2011 - 06 - 15) 全文	1-10																					
<p><input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																							
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>																							
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2015年 12月 1日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2015年 12月 18日</p>																					
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>受权官员</p> <p>杨士林</p> <p>电话号码 (86-10)62085717</p>																					

C. 相关文件		
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 201707440 U (西安展意信息科技有限公司) 2011年 1月 12日 (2011 - 01 - 12) 全文	1-10
A	CN 103885072 A (哈尔滨工业大学) 2014年 6月 25日 (2014 - 06 - 25) 全文	1-10
A	CN 101978285 A (天宝导航有限公司) 2011年 2月 16日 (2011 - 02 - 16) 全文	1-10
A	US 2011115672 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2011年 5月 19日 (2011 - 05 - 19) 全文	1-10

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/088918

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	204405846	U	2015年 6月 17日	无			
CN	103412317	A	2013年 11月 27日	WO	2015021673	A1	2015年 2月 19日
CN	203535230	U	2014年 4月 9日	无			
CN	103117767	A	2013年 5月 22日	CN	103117767	B	2014年 1月 15日
CN	101198160	A	2008年 6月 11日	CN	101198160	B	2010年 8月 4日
CN	102096079	A	2011年 6月 15日	CN	102096079	B	2013年 12月 11日
CN	201707440	U	2011年 1月 12日	无			
CN	103885072	A	2014年 6月 25日	无			
CN	101978285	A	2011年 2月 16日	DE	112009000412	T5	2011年 1月 13日
				WO	2009105338	A2	2009年 8月 27日
				US	7830993	B2	2010年 11月 9日
				WO	2009105338	A3	2009年 10月 22日
				CN	101978285	B	2013年 7月 31日
				US	2009207075	A1	2009年 8月 20日
US	2011115672	A1	2011年 5月 19日	EP	2330442	A3	2011年 12月 28日
				EP	2330442	A2	2011年 6月 8日
				GB	2475675	A	2011年 6月 1日
				KR	20110055407	A	2011年 5月 25日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)