

(21)申請案號：098141325

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 12 月 03 日

(51)Int. Cl. : **G01S19/36 (2010.01)**
G01S1/00 (2006.01)

G01S19/33 (2010.01)

(30)優先權：2008/12/04 美國

12/328,612

(71)申請人：美國博通公司 (美國) BROADCOM CORPORATION (US)
美國

(72)發明人：羅代爾 埃裏克 RODAL, ERIC (US)

(74)代理人：潘海濤；袁鐵生

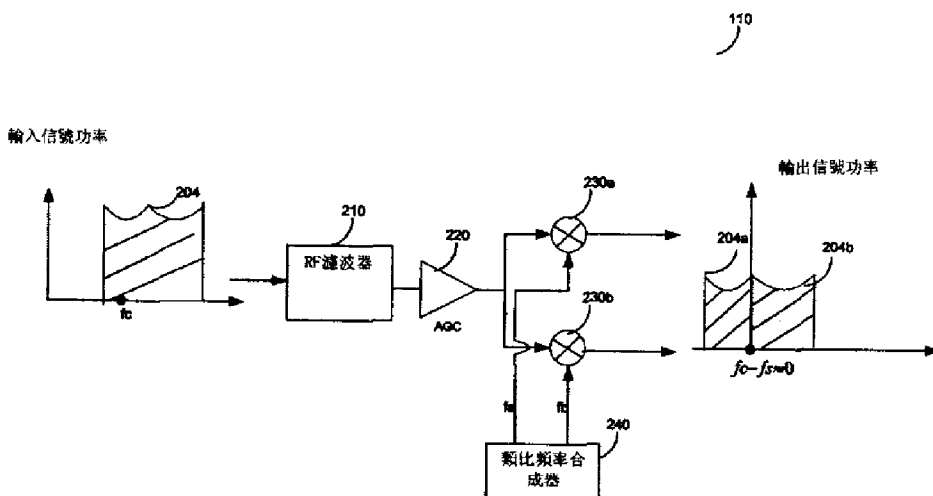
申請實體審查：無 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：7 共 33 頁

(54)名稱

用於全球衛星定位系統、伽利略衛星系統及全球導航衛星系統之單一無線射頻前端系統及方法
METHOD AND SYSTEM FOR A SINGLE RF FRONT-END FOR GPS, GALILEO, AND GLONASS

(57)摘要

本發明涉及一種通信方法和通信系統。無線接收器接收來自多個不同衛星系統的衛星信號，所述衛星系統包括 GPS、GLONASS 和 GALILEO。使用單個類比 RF 前端處理所接收的衛星信號。單個類比 RF 前端使用內部生成的單個具有固定值的類比頻率來同時接收衛星信號，該衛星信號包括來自 GPS 頻帶、GLONASS 頻帶和/或 GALILEO 頻帶的信號。接收的衛星信號被分離為 GPS 頻帶、GLONASS 頻帶和/或 GALILEO 頻帶中的單個頻帶信號。基於相應的衛星通道頻率和衛星通道碼來確定與單個頻帶信號相關的特定衛星通道。單個類比 RF 前端對接收的衛星信號進行濾波以生成上邊帶信號和下邊帶信號，該上邊帶信號包括 GLONASS 頻帶中的信號，下邊帶信號包括 GPS 頻帶和/或 GALILEO 頻帶中的信號。



110：射頻（radio frequency，簡稱 RF）模組

204：信號

204a：信號

204b：信號

210：RF 濾波器

220：自動增益控制（Automatic Gain Control，簡稱 AGC）

230a-230b：混頻器（mixer）

240：類比頻率合成器（synthesizer）

(21)申請案號：098141325

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 12 月 03 日

(51)Int. Cl. : *G01S19/36 (2010.01)*
G01S1/00 (2006.01)
G01S19/33 (2010.01)

(30)優先權：2008/12/04 美國

12/328,612

(71)申請人：美國博通公司 (美國) BROADCOM CORPORATION (US)
美國

(72)發明人：羅代爾 埃裏克 RODAL, ERIC (US)

(74)代理人：潘海濤；袁鐵生

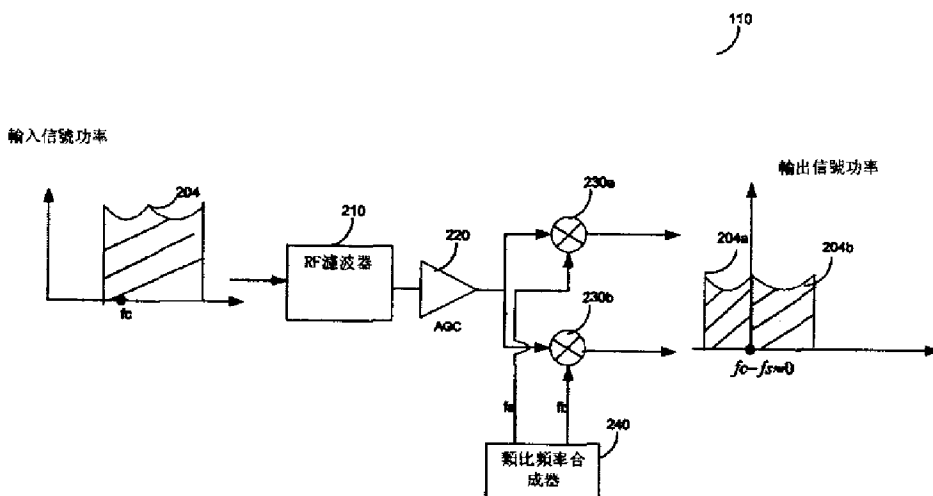
申請實體審查：無 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：7 共 33 頁

(54)名稱

用於全球衛星定位系統、伽利略衛星系統及全球導航衛星系統之單一無線射頻前端系統及方法
METHOD AND SYSTEM FOR A SINGLE RF FRONT-END FOR GPS, GALILEO, AND GLONASS

(57)摘要

本發明涉及一種通信方法和通信系統。無線接收器接收來自多個不同衛星系統的衛星信號，所述衛星系統包括 GPS、GLONASS 和 GALILEO。使用單個類比 RF 前端處理所接收的衛星信號。單個類比 RF 前端使用內部生成的單個具有固定值的類比頻率來同時接收衛星信號，該衛星信號包括來自 GPS 頻帶、GLONASS 頻帶和/或 GALILEO 頻帶的信號。接收的衛星信號被分離為 GPS 頻帶、GLONASS 頻帶和/或 GALILEO 頻帶中的單個頻帶信號。基於相應的衛星通道頻率和衛星通道碼來確定與單個頻帶信號相關的特定衛星通道。單個類比 RF 前端對接收的衛星信號進行濾波以生成上邊帶信號和下邊帶信號，該上邊帶信號包括 GLONASS 頻帶中的信號，下邊帶信號包括 GPS 頻帶和/或 GALILEO 頻帶中的信號。



110：射頻 (radio frequency, 簡稱 RF) 模組

204：信號

204a：信號

204b：信號

210：RF 濾波器

220：自動增益控制 (Automatic Gain Control, 簡稱 AGC)

230a-230b：混頻器 (mixer)

240：類比頻率合成器 (synthesizer)

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

[0001] 本發明涉及通信系統，更具體地說，涉及一種用於GPS、GLONASS和GALILEO的單個RF前端的方法和系統。

【先前技術】

[0002] GPS (Global Positioning System, 全球定位系統)、GLONASS (Global Orbiting Navigation Satellite System, 全球軌道導航衛星系統) 和衛星導航系統GALILEO (伽利略) 是GNSS (Global Navigation Satellite System, 全球導航衛星系統) 的三個例子。GNSS是基於多個衛星的地球軌道星座 (earth-orbiting constellation) 的，每一衛星對其精確的位置和範圍資訊 (ranging information) 進行廣播。GNSS接收器可通過來自多個衛星的衛星廣播信號正常地確定地球上或地球附近任何地點的位置。

[0003] GPS衛星分別在L1頻帶 (1575.42MHz) 和L2頻帶 (1227.6MHz) 上連續發射L波段 (L-band) 載波信號。GPS衛星使用碼分多址 (Code Division Multiple Access, 簡稱CDMA) 技術發射GPS信號，CDMA是在同一頻率上發射不同的GPS碼。使用每一GPS碼的唯一內容來識別接收信號的來源。

[0004] GALILEO衛星與GPS衛星共用頻帶。GALILEO衛星在四個頻帶上連續廣播L波段載波信號，該四個頻帶諸如E1 (1575.75MHz)、E6 (1278.750 MHz)、E5 (1191.795MHz)、E5b (1205.140MHz)、以及E5a (

1176.450MHz)。在一些情況下，GALILEO信號與GPS信號重疊。和GPS衛星一樣，GALILEO衛星使用CDMA信號發射GALILEO信號，CDMA是在同一頻率上發射不同的CDMA碼。

[0005] GLONASS衛星分別在L1頻帶和L2頻帶上發射L波段載波信號。GLONASS衛星發射與其L1頻帶信號相同的碼，不過每一衛星使用21-通道頻分多址（frequency division multiple access，簡稱FDMA）技術在不同頻率上發射，頻率範圍從1598.0625 MHz到1609.3125 MHz。關係式 $(1602+n \times 0.5625)$ MHz被用來確定精確的中心頻率，其中n為衛星的頻率通道號（ $n=-7, -6, -5, \dots, 13$ ）。L2信號使用相同的FDMA技術，但是在1242.9375MHz和1251.6875MHz之間發射。關係式 $(1246+n \times 0.4375)$ MHz被用來確定L2信號的中心頻率，其中n為衛星的頻率通道號（ $n=-7, -6, \dots, 13$ ）。

[0006] 比較本發明後續將要結合附圖介紹的系統，現有技術的其他缺陷和弊端對於本領域的技術人員來說是顯而易見的。

【發明內容】

[0007] 本發明結合多個方面提出一種用於GPS、GLONASS和GALILEO的單個RF前端的方法和系統。將結合至少一幅附圖來充分展示和/或說明，並且將在權利要求中進行完整的闡述。

[0008] 根據本發明的一方面，提出一種通信方法，包括：

- [0009] 使用接收器中的單個類比射頻前端對接收自多個不同衛星系統的衛星信號進行處理。
- [0010] 作為優選，所述方法進一步包括在所述接收器中生成單個頻率類比信號，所述類比射頻前端使用所述頻率類比信號來接收所述衛星信號。
- [0011] 作為優選，所述單個頻率類比信號包括一具有固定值的頻率。
- [0012] 作為優選，所述單個頻率類比信號包括一頻率，該頻率在以下其中一個頻帶內：GPS頻帶、GLONASS頻帶和GALILEO頻帶。
- [0013] 作為優選，所述衛星信號包括GPS頻帶、GLONASS頻帶和/或GALILEO頻帶內的信號。
- [0014] 作為優選，所述方法進一步包括將所述衛星信號分離為以下頻帶中的一個或多個單個的頻帶信號：GPS頻帶、GLONASS頻帶和/或GALILEO頻帶內的信號。
- [0015] 作為優選，所述方法進一步包括基於相應的衛星通道頻率和/或衛星通道，來確定對應於所述一個或多個單個的頻帶信號的特定衛星通道。
- [0016] 作為優選，所述方法進一步包括對所述衛星信號進行過濾以生成包括GLONASS頻帶信號的上邊帶信號（upper sideband signal）。
- [0017] 作為優選，所述方法進一步包括對所述衛星信號進行過濾以生成包括GPS頻帶信號的下邊帶信號（lower side-

band signal)。

- [0018] 作為優選，所述方法進一步包括對所述衛星信號進行過濾以生成包括GALILEO頻帶信號的下邊帶信號。
- [0019] 根據本發明的再一方面，提出了一種通信系統，包括：
- [0020] 一個或多個電路，包括接收器中的單個類比射頻前端，其中所述一個或多個電路用於使用所述接收器中的所述單個類比射頻前端處理接收自多個不同衛星系統的衛星信號。
- [0021] 作為優選，所述一個或多個電路用於在所述接收器中生成單個頻率類比信號，所述類比射頻前端使用所述頻率類比信號來接收所述衛星信號。
- [0022] 作為優選，所述單個頻率類比信號包括一具有固定值的頻率。
- [0023] 作為優選，所述單個頻率類比信號包括一頻率，該頻率在以下其中一個頻帶內：GPS頻帶、GLONASS頻帶和GALILEO頻帶。
- [0024] 作為優選，所述衛星信號包括GPS頻帶、GLONASS頻帶和/或GALILEO頻帶內的信號。
- [0025] 作為優選，所述一個或多個電路用於將所述衛星信號分離為以下頻帶中的一個或多個單個的頻帶信號：GPS頻帶、GLONASS頻帶和/或GALILEO頻帶內的信號。
- [0026] 作為優選，所述一個或多個電路用於基於相應的衛星通道頻率和/或衛星通道編碼，來確定對應於所述一個或多

個單個的頻帶信號的特定衛星通道。

[0027] 作為優選，所述一個或多個電路用於對所述衛星信號進行過濾以生成包括GLONASS頻帶信號的上邊帶信號。

[0028] 作為優選，所述一個或多個電路用於對所述衛星信號進行過濾以生成包括GPS頻帶信號的下邊帶信號。

[0029] 作為優選，所述一個或多個電路用於對所述衛星信號進行過濾以生成包括GALILEO頻帶信號的下邊帶信號。

[0030] 下文將結合附圖對具體實施例進行詳細描述，以幫助理解本發明的各種優點、各個方面和創新特徵。

【實施方式】

[0031] 本發明提出一種用於GPS、GLONASS和GALILEO的單個RF前端的方法和系統。依據本發明的各個實施例，無線接收器接收來自多個不同衛星系統的衛星信號，該衛星系統包括GPS、GLONASS和GALILEO。無線接收器使用單個類比RF前端來處理接收的衛星信號。單個類比RF前端包括低雜訊放大器（Low Noise Amplifier，簡稱LNA）、RF模組、和/或類比IF模組。單個類比RF前端使用單個類比頻率，該單個類比頻率在RF模組中生成，用於同時接收GPS頻帶、GLONASS頻帶和/或GALILEO頻帶內期望通道的信號。生成的單個類比頻率具有一固定值，可在感興趣的GPS頻帶、GLONASS頻帶和/或GALILEO頻帶間選擇。

[0032] 接收的衛星信號包括來自多個衛星頻帶的信號，諸如GPS頻帶、GLONASS頻帶和/或GALILEO頻帶。使用GPS數位

IF濾波器、GLONASS數位IF濾波器、和/或GALILEO數位IF濾波器，接收的衛星信號可被分別分離為一個或多個單個的頻帶信號。GPS數位IF濾波器、GLONASS數位IF濾波器、和/或GALILEO數位IF濾波器的最終輸出分別對應於GPS頻帶、GLONASS頻帶和/或GALILEO頻帶中的數位化基帶信號。基於對應的衛星通道頻率和衛星通道碼分別確定對應於數位化基帶信號的特定衛星通道。配置RF模組使其對接收的信號進行濾波以分別生成上邊帶信號和下邊帶信號。上邊帶信號包括GLONASS頻帶中的信號。下邊帶信號包括GPS頻帶和/或GALILEO頻帶中的信號。

[0033] 圖1是依據本發明一實施例的使用單個類比RF前端來處理GPS、GLONASS和GALILEO信號的示範性無線接收器的框圖。參考圖1，示出的無線接收器100包括天線102、低雜訊放大器（LNA）104、射頻（radio frequency，簡稱RF）模組110、類比中頻（intermediate frequency，簡稱IF）模組120、數位化模組和基帶模組140。

[0034] 天線102包括適當的邏輯、電路和/或代碼，用於接收來自多個衛星的L頻帶中的各種衛星信號。接收的衛星信號從天線102傳送至RF模組110進行處理。就此而言，天線102用於接收來自多個不同衛星系統的衛星信號。例如，配置和/或調整（tune）天線102使其同時接收GPS信號、GLONASS信號和/或GALILEO信號。儘管圖1僅示出了單個天線102，本發明並不限於此。總之，使用一個或多個天線通過無線接收器100來接收來自多個不同衛星系統的衛星信號並不脫離本發明各個實施例的精神和範圍。

例如，在本發明一實施例中，通過分離的天線接收每一個GPS信號、GLONASS信號和/或GALILEO信號。在本發明另一實施例中，每一個GPS信號、GLONASS信號和/或GALILEO信號共用一個或多個天線。

[0035] LNA104包括適當的邏輯、電路和/或代碼，用於放大由天線102接收的信號。LNA104支援低雜訊性能，這對高性能RF前端來說是至關重要的。

[0036] RF模組110包括適當的邏輯、電路和/或代碼，用於重新獲取由天線102接收的信號。RF模組110用於將接收的信號的期望頻譜部分（spectral portion）分別轉換為上邊帶和/或下邊帶。基於相應的本地頻率來確定RF模組110所接收的通道，該本地頻率用於在RF模組110對信號進行下變頻處理。就此而言，RF模組110用於使用固定的單個本地頻率調整（tune）來自多個不同衛星系統的衛星信號。來自多個不同衛星系統的衛星信號包括GPS信號、GLONASS信號和/或GALILEO信號。固定的單個本地頻率處於感興趣的GPS頻帶、GLONASS頻帶和/或GALILEO頻帶間。例如，對於1574.42~1576.42 MHz的GPS頻帶、1597.62~1605.62 MHz的GLONASS頻帶、和1573.42~1577.42 MHz的GALILEO頻帶，可選擇1566.62附近的固定的單個本地頻率。另外，可配置RF模組110使其查明（locate）上邊帶中GLONASS頻帶的內容，而GPS頻帶和GALILEO頻帶的內容位於下邊帶中。

[0037] 類比IF模組120包括適當的邏輯、電路和/或代碼，用於傳送來自RF模組110的上邊帶和/或下邊帶的期望通道的

內容。類比IF模組120用於在各種接收信號強度條件下提供近似相等的功率給數位化模組130。就此而言，可配置類比IF模組120使其為來自RF模組110輸出的上邊帶和/或下邊帶的期望通道的內容，提供近似相等的功率給數位化模組130。

[0038] 數位化模組130包括適當的邏輯、電路和/或代碼，用於將來自類比域的信號轉換到數位域。典型地，數位化模組130將來自類比波形的接收信號轉換為數位信號（例如，位元組（byte）），該數位信號具有代表類比波形幅度的值。就此而言，數位信號可被分離為各種頻帶特定的數位信號，諸如GPS頻帶數位信號、GLONASS頻帶數位信號和/或GALILEO頻帶數位信號。各種頻帶特定的數位信號可被傳遞至基帶模組140進行基帶處理。

[0039] 基帶模組140包括適當的邏輯、電路和/或代碼，用於處理來自數位化模組130的數位化頻帶特定基帶信號，以提取在接收的信號中傳遞的資訊和資料比特。基帶模組140執行示範性的操作，包括解調（demodulation）、解相關（decorrelation）、解碼和糾錯（error correction）。就此而言，基帶模組140用於基於例如唯一的通道碼和唯一的通道頻率來確定每一接收的頻帶特定信號的特定衛星通道，該信號來自數位化模組130。

[0040] 在操作中，接收自多個不同衛星系統的衛星信號包括GPS信號、GLONASS信號和GALILEO信號，可由天線102同步接收。LNA104用於放大接收的衛星信號並將其傳送至RF模組110做進一步的處理。RF模組110用於使用固定的單

個本地頻率來處理GPS頻帶、GLONASS頻帶和/或GALILEO頻帶中相應的已接收衛星信號。固定的單個本地頻率位於GPS頻帶、GLONASS頻帶和/或GALILEO頻帶間的某個位置。RF模組110用於分別查明(locate)上邊帶中GLONASS頻帶的內容和下邊帶中GPS頻帶和GALILEO頻帶的內容。RF模組110用於從接收自多個不同衛星系統的衛星信號的上邊帶中提取GLONASS頻帶的內容。RF模組110用於從接收自多個不同衛星系統的衛星信號的下邊帶中分別提取GPS頻帶和GALILEO頻帶的內容。

[0041] 類比IF模組120用於接收來自GPS信號、GLONASS信號和/或GALILEO信號的上邊帶和/或下邊帶的期望通道的內容，該內容由RF模組110的輸出所生成。數位化模組130用於接收類比IF模組120所生成的上邊帶和/或下邊帶信號的內容，並將其轉換為相應的數位信號。通過數位IF濾波，數位信號被進一步分離為頻帶特定數位信號諸如GPS頻帶數位信號、GLONASS頻帶數位信號和/或GALILEO頻帶數位信號。頻帶特定數位信號被傳送至基帶模組140。基帶模組140用於為接收的衛星信號確定特定的衛星通道並執行各種基帶操作，諸如解調和解碼。

[0042] 圖2是依據本發明一實施例的用在無線接收器中的示範性RF模組的框圖，所述無線接收器使用單個類比RF前端來處理GPS、GLONASS和GALILEO信號。參考圖2，示出的RF模組110包括RF濾波器210、自動增益控制(Automatic Gain Control，簡稱AGC)220、混頻器(mixer)230a-230b、類比頻率合成器(synthesizer)

240。信號204、204a和204b分別代表RF模組110的輸入信號和輸出信號。

[0043] RF濾波器210包括適當的邏輯、電路和/或代碼，用於重新獲取天線102所接收的通道的內容。典型地，RF濾波器210為帶通濾波器，使得接收的以下頻率能夠通過：接近特定GPS頻帶、GLONASS頻帶和/或GALILEO頻帶載波頻率的頻率。就此而言，RF濾波器210包括一通帶，該通帶對應於對GPS頻帶、GLONASS頻帶和/或GALILEO頻帶足夠寬的頻譜部分。

[0044] AGC 220包括適當的邏輯、電路和/或代碼，用於放大期望的頻譜部分，該頻譜部分能夠通過RF濾波器210。就此而言，單個AGC 220用於調整GPS頻帶、GLONASS頻帶和/或GALILEO頻帶的信號頻譜部分。

[0045] 混頻器230a-230b包括適當的邏輯、電路和/或代碼，用於對來自AGC 220的已放大信號和來自類比頻率合成器240的一對信號進行相乘操作。來自類比頻率合成器240的一對信號彼此具有相同的頻率和90度相位差。

[0046] 類比頻率合成器240包括適當的邏輯、電路和/或代碼，用於生成適合於單獨接收一個以上載波頻率上的資訊的類比本地頻率。生成的類比本地頻率用於對在期望通道上接收的信號下變頻為例如中頻。就此而言，類比頻率合成器240可生成固定的單個本地頻率（ f_s ），用於接收來自GPS頻帶、GLONASS頻帶和/或GALILEO頻帶的衛星信號204。對固定的單個本地頻率（ f_s ）進行選擇使其位

於GPS頻帶、GLONASS頻帶和/或GALILEO頻帶間的某個位置。另外，類比頻率合成器240可生成一對下變頻信號（ f_a 、 f_b ），用於接收GPS頻帶、GLONASS頻帶和/或GALILEO頻帶內的類比信號。一對下變頻信號（ f_a 、 f_b ）包括一等於 f_s 的頻率且彼此間具有90度相位差。

[0047] 在操作中，諸如204的接收自多個不同衛星系統的衛星信號，由天線102接收並分別由RF濾波器210濾波，RF濾波器210具有一頻譜通帶，該通帶對GPS頻帶、GLONASS頻帶和/或GALILEO頻帶來說足夠寬。RF濾波器210的輸出通過AGC 220放大。AGC 220的輸出與來自類比頻率合成器240的一對下變頻信號（ f_a 、 f_b ）進行混頻並分別轉換為上邊帶信號和下邊帶信號（諸如204a和204b）。

[0048] 圖3是依據本發明一實施例的用在無線接收器中的示範性類比IF模組的框圖，所述無線接收器使用單個類比RF前端來處理GPS、GLONASS和GALILEO信號。參考圖3，示出的類比IF模組120包括類比IF濾波器310和自動增益控制（AGC）320。

[0049] 類比IF濾波器310包括適當的邏輯、電路和/或代碼，用於傳送來自RF模組110的期望通道的內容並在各種接收信號強度條件下提供近似相等的信號功率給數位化模組130。就此而言，調整（tailor）類比IF濾波器310使得來自RF模組110的下邊帶和上邊帶的內容能夠分別通過。類比IF濾波器310的通帶由其中心頻率和/或其帶寬來表徵。類比IF濾波器310通帶的中心頻率同時對應於GPS頻帶、GLONASS頻帶和/或GALILEO頻帶中期望通道的內容的

近似中頻。類比IF濾波器310的帶寬具有一近似等於期望通道寬度的頻譜寬度。

[0050] AGC 320包括適當的邏輯、電路和/或代碼，用於調整類比IF濾波器310的輸出的信號功率。AGC 320用於為GPS頻帶、GLONASS頻帶和/或GALILEO頻帶中期望通道的內容，分別提供近似相等的信號功率給數位化模組130。

[0051] 在操作中，類比IF模組310用於帶通RF模組110的上邊帶和下邊帶的內容。上、下邊帶的內容可以通過AGC 320近似相等地放大。得到的輸出將會傳遞給數位模組130。

[0052] 圖4是依據本發明一實施例的用在無線接收器中的示範性數位化模組，所述無線接收器使用單個RF前端來處理GPS、GLONASS和GALILEO信號。參考圖4，示出的數位化模組130包括模數轉換（A/D）402、GPS數位IF濾波器410、GLONASS數位IF濾波器420、GALILEO數位IF濾波器430和AGC 440-460。

[0053] A/D 402包括適當的邏輯、電路和/或代碼，用於將接收自類比IF模組120的類比信號轉換為一串數位資料（例如位元組（byte）），該數位資料具有代表信號幅度的值。

[0054] GPS數位IF濾波器410包括適當的邏輯、電路和/或代碼，用於使得GPS頻帶中期望通道的內容通過。GPS數位IF濾波器410的輸出被傳遞至AGC 440以進行功率調整。

[0055] GLONASS數位IF濾波器420包括適當的邏輯、電路和/或代碼，用於使得GLONASS頻帶中期望通道的內容通過。

GLONASS數位IF濾波器420的輸出被傳遞至AGC 450以進行功率調整。

- [0056] GALILEO數位IF濾波器430包括適當的邏輯、電路和/或代碼，用於使得GALILEO頻帶中期望通道的內容通過。GALILEO數位IF濾波器430的輸出被傳遞至AGC 460以進行功率調整。
- [0057] AGC 440-460包括適當的邏輯、電路和/或代碼，用於對GPS數位IF濾波器410、GLONASS數位IF濾波器420、和/或GALILEO數位IF濾波器430的輸出的信號功率進行調整。AGC 440-460的輸出被傳遞至基帶模組140以進行相應的基帶處理。
- [0058] 在操作中，A/D 402能夠將接收的來自於類比IF模組120的類比信號轉換為相應的數位信號。GPS頻帶、GLONASS頻帶和/或GALILEO頻帶中期望通道的內容分別由GPS數位IF濾波器410、GLONASS數位IF濾波器420和GALILEO數位IF濾波器430進行過濾。最終的輸出分別傳送至AGC 440、AGC 450和AGC 460以進行功率調整。
- [0059] 圖5是依據本發明一實施例的用在無線接收器中的示範性衛星通道選擇模組，所述無線接收器使用單個RF前端來處理GPS、GLONASS和GALILEO信號。參考圖5，示出的基帶模組500包括基帶處理器510、衛星通道選擇器520、I/O子系統530、即時時鐘（RTC）540和記憶體550。
- [0060] 基帶處理器510包括適當的邏輯、電路和/或代碼，用於處理來自數位化模組130的基帶信號，以提取相應接收的

衛星信號中傳遞的資訊和資料比特。基帶處理器510執行各種基帶操作，諸如解調、解相關、解碼和糾錯。而且，基帶處理器510用於基於從接收的衛星信號中提取的資訊來計算無線接收器100的導航方案。基帶處理器510與衛星通道選擇器520、I/O子系統530、RTC 540、記憶體550可操作性連接。

- [0061] 衛星通道選擇器520包括適當的邏輯、電路和/或代碼，用於確定與來自數位化模組130的每一基帶信號相關的衛星通道。衛星通道選擇器520將衛星通道資訊傳送至基帶處理器510以處理對衛星通道資訊來說很特別的基帶信號。
- [0062] I/O子系統530包括適當的邏輯、電路和/或代碼，使得基帶處理器510將計算的無線接收器100的導航方案傳送至外部設備，諸如位置測量單元、顯示設備，實現各種基於位置的服務和/或應用，諸如E911 (enhanced 911)。
- [0063] RTC 540包括適當的邏輯、電路和/或代碼，用於向基帶處理器510提供即時時鐘 (RTC) 資訊，以協助基帶處理器510進行位置和地點的計算。
- [0064] 記憶體550包括適當的邏輯、電路和/或代碼，用於存儲由基帶處理器510所執行的程式指令。例如，用於計算無線接收器100的導航方案的各種演算法。記憶體550還存儲GPS、GLONASS和GALILEO相關資料，諸如星群資料 (ephemeris data)、年鑒資料 (almanac data)、由

基帶處理器510使用的用於各種位置計算的最近的已知位置。

[0065] 在操作中，由衛星通道選擇器520來估計來自數位化模組130的信號的衛星通道資訊。確定對應於接收信號的特定衛星通道。基帶處理器510執行各種基帶操作（諸如解調和糾錯），從而基於接收自衛星通道選擇器520的衛星通道資訊，從相應的基帶信號中提取例如導航資料。基帶處理器510基於提取的基帶資料計算諸如無線接收器100的位置的導航資訊。基帶處理器510使用存儲在記憶體550中的各種演算法並借助於RTC540提供的即時資訊來為無線接收器100計算導航資訊。計算的導航資訊提供I/O子系統530用於各種基於位置的應用和/或服務。

[0066] 圖6是依據本發明一實施例的用在無線接收器中的示範性基帶模組，所述無線接收器使用單個RF前端來處理GPS、GLONASS和GALILEO信號。參考圖6，示出的多衛星系統通道選擇器520包括混頻器602、數位頻率合成器604、衛星信號碼生成器606和匹配濾波器608（matched filter）。

[0067] 混頻器602包括適當的邏輯、電路和/或代碼，用於對來自數位模組130的信號和來自數位頻率合成器604的一對數位生成的本地頻率信號進行相乘操作。

[0068] 數位頻率合成器604包括適當的邏輯、電路和/或代碼，用於生成數位本地頻率，適合於接收超過一個載波頻率上的資訊。就此而言，數位頻率合成器604生成多個數位

本地頻率，適合於接收來自多個不同衛星系統、數位化模組130的衛星信號。生成的多個數位本地頻率可從0~20MHz延伸至例如覆蓋GPS頻帶、GLONASS頻帶和/或GALILEO頻帶中各種衛星通道。每一衛星通道對應于生成的頻率範圍中的唯一數位本地頻率。另外，數位頻率合成器604生成一對信號604a和604b，用於接收GPS頻帶、GLONASS頻帶和/或GALILEO頻帶中的數位化信號。一對信號604a和604b具有彼此相同或近似相同的頻率和90度相位差。

[0069] 衛星通道碼生成器606包括適當的邏輯、電路和/或代碼，用於生成衛星通道碼，諸如C/A碼和/或P碼。生成的衛星通道碼用於識別特定的衛星通道，諸如GPS通道、GLONASS通道、GALILEO通道。

[0070] 匹配濾波器608包括適當的邏輯、電路和/或代碼，用於對來自混頻器602的輸入信號和來自衛星通道碼生成器606的已生成的衛星通道碼進行匹配。計算輸入信號與已生成的衛星通道碼中的每一個之間的關聯性。因此，基於計算的關聯性來確定特定衛星通道。

[0071] 在操作中，數位化衛星基帶信號（諸如來自數位化模組130的信號）與來自數位頻率合成器604的一對通道特定信號進行混頻。混頻後的信號與衛星通道碼相關，該衛星通道碼由衛星通道碼生成器606生成。基於計算的相關值來確定特定的衛星通道。例如，已確定的特定衛星信號對應於匹配濾波器608的最大計算相關值。

[0072] 圖7是依據本發明一實施例的使用單個類比RF前端接收和處理來自多個不同導航衛星系統的衛星信號的方法流程圖。參考圖7，示範性步驟開始於步驟702，單個類比本地頻率 f_s 由類比頻率合成器240生成。生成的 f_s 用於同時接收GPS頻帶、GLONASS頻帶和/或GALILEO頻帶中的衛星信號。 f_s 具有一固定值且分別位於GPS頻帶、GLONASS頻帶和/或GALILEO頻帶間。在步驟704中，無線接收器100通過天線102接收來自多個不同衛星系統的衛星信號。在步驟706中，無線接收器100用於使用固定的單個類比本地頻率 f_s 捕捉接收自多個不同衛星系統的衛星信號的衛星頻帶。如圖2所示，RF模組110用於捕捉上邊帶中的GLONASS頻帶，捕捉下邊帶中的GPS頻帶和GALILEO頻帶。而且，可配置類比IF濾波器310使得已捕捉的GPS頻帶、GLONASS頻帶和/或GALILEO頻帶中期望通道的內容能夠通過IF濾波器310。在步驟708中，通過數位化模組130使用數位IF濾波對捕捉的GPS頻帶、GLONASS頻帶和/或GALILEO頻帶進行分離，如圖3所示。在步驟710中，基於衛星通道頻率和/或衛星通道碼（如圖6所示）來確定特定的衛星通道。

[0073] 本發明提供了一種用於GPS、GLONASS和GALILEO的單個RF前端的方法和系統。依據本發明各個實施例，接收自多個不同的衛星系統的衛星信號（諸如204），由無線接收器100通過天線102同時從GPS衛星、GLONASS衛星和GALILEO衛星上接收。無線接收器100使用單個類比RF前端來處理接收自多個不同衛星系統的衛星信號。單個類

比RF前端包括LNA 104、RF模組110和/或類比IF模組120。單個類比RF前端使用由RF模組110中的類比合成器240所生成的單個類比頻率來同時接收GPS頻帶、GLONASS頻帶和/或GALILEO頻帶中期望通道的信號。生成的單個類比頻率具有一固定值且處於感興趣的GPS頻帶、GLONASS頻帶和/或GALILEO頻帶間。接收自多個不同衛星系統的已接收衛星信號包括來自各種衛星頻帶的信號，諸如GPS頻帶、GLONASS頻帶和/或GALILEO頻帶。分別使用GPS數位IF濾波器410、GLONASS數位IF濾波器420和/或GALILEO數位IF濾波器430，對接收自多個不同衛星系統的已接收衛星信號204分離為GPS頻帶、GLONASS頻帶和/或GALILEO頻帶中一個或多個單個頻帶的信號。GPS數位IF濾波器410、GLONASS數位IF濾波器420和/或GALILEO數位IF濾波器430的最終輸出分別對應於GPS頻帶、GLONASS頻帶和/或GALILEO頻帶中的數位化基帶信號，如圖5所述。基於對應的來自于數位頻率合成器604的衛星通道頻率和衛星通道碼生成器606所生成的衛星通道碼，來分別確定對應於數位化基帶信號的特定衛星信號。如圖2所述，配置RF模組110使其過濾接收自多個不同衛星系統的衛星信號，以分別生成上邊帶信號（諸如204b）和下邊帶信號（諸如204a）。上邊帶信號（諸如204b）包括GLONASS頻帶中的信號。下邊帶信號（諸如204a）包括GPS頻帶和/或GALILEO頻帶中的信號。

[0074] 本發明另一實施例提供一種機器和/或電腦可讀記憶體和

/或介質，其上存儲的機器代碼和/或電腦程式具有至少一個可由機器和/或電腦執行的代碼段，使得機器和/或電腦能夠實現本文所描述的用於GPS、GLONASS和GALILEO的單個RF前端的步驟。

[0075] 總之，本發明可用硬體、軟體、固件或其中的組合來實現。本發明可以在至少一個電腦系統中以集成的方式實現，或將不同的元件置於多個相互相連的電腦系統中以分立的方式實現。任何電腦系統或其他適於執行本發明所描述方法的裝置都是適用的。典型的硬體、軟體和固件的組合為帶有電腦程式的專用電腦系統，當該程式被裝載和執行，就會控制電腦系統使其執行本發明所描述的方法。

[0076] 本發明還可嵌入電腦程式品中，包含能夠確保本發明所描述方法執行的所有特徵。一旦裝載於電腦系統中，該產品就能夠執行這些方法。本發明中的電腦程式可為任何形式、任何語言、代碼或符號，具有一組指令使得系統具有直接或按以下一種或兩種方式執行特定功能的資訊處理能力：a) 轉換為另一種語言、代碼或符號；b) 以不同的物質方式再現。

[0077] 通過上述實施例對本發明進行了詳細的闡述，應當理解的是對本領域普通技術人員來說，可對其進行多種變換而不脫離本發明的保護範圍。另外，在本發明的教導下還可進行多種修改以適應特定場合和材料而不脫離本發明的保護範圍。所以，本發明並不限於所描述的具體實施例，所有落入本發明權利要求的保護範圍內的實施例

都包括在內。

【圖式簡單說明】

- [0078] 圖1是依據本發明一實施例的使用單個類比RF前端來處理GPS、GLONASS和GALILEO信號的示範性無線接收器的框圖；
- [0079] 圖2是依據本發明一實施例的用在無線接收器中的示範性RF模組的框圖，所述無線接收器使用單個類比RF前端來處理GPS、GLONASS和GALILEO信號；
- [0080] 圖3是依據本發明一實施例的用在無線接收器中的示範性類比IF模組的框圖，所述無線接收器使用單個類比RF前端來處理GPS、GLONASS和GALILEO信號；
- [0081] 圖4是依據本發明一實施例的用在無線接收器中的示範性數位化模組的框圖，所述無線接收器使用單個RF前端來處理GPS、GLONASS和GALILEO信號；
- [0082] 圖5是依據本發明一實施例的用在無線接收器中的示範性衛星通道選擇模組，所述無線接收器使用單個RF前端來處理GPS、GLONASS和GALILEO信號；
- [0083] 圖6是依據本發明一實施例的用在無線接收器中的示範性基帶模組的框圖，所述無線接收器使用單個RF前端來處理GPS、GLONASS和GALILEO信號；
- [0084] 圖7是依據本發明一實施例的使用單個類比RF前端接收和處理來自多個不同導航衛星系統的衛星信號的方法流程圖。

【主要元件符號說明】

- [0085] 無線接收器 100 天線 102
- [0086] 低雜訊放大器 (LNA) 104
- [0087] 射頻 (radio frequency, 簡稱RF) 模組 110
- [0088] 類比中頻 (intermediate frequency, 簡稱IF) 模組
120
- [0089] 數位化模組 130 基帶模組 140
- [0090] 信號 204、204a、204b RF濾波器 210
- [0091] 自動增益控制 (Automatic Gain Control, 簡稱AGC
) 220
- [0092] 混頻器 (mixer) 230a-230b
- [0093] 類比頻率合成器 (synthesizer) 240
- [0094] 模擬IF濾波器 310 自動增益控制 (AGC) 320
- [0095] 模數轉換 (A/D) 402 GPS數位IF濾波器 410
- [0096] GLONASS數位IF濾波器 420
- [0097] GALILEO數位IF濾波器 430
- [0098] AGC 440-460 基帶模組 500
- [0099] 基帶處理器 510 衛星通道選擇器 520
- [0100] I/O子系統 530 即時時鐘 (RTC) 540
- [0101] 記憶體 550 混頻器 602

201100841

[0102] 數位頻率合成器 604 衛星信號碼生成器 606

[0103] 匹配濾波器 608





發明專利說明書

※申請案號：098141325

※IPC分類：G01S 19/36 (2010.01)

※申請日：

G01S 19/33 (2010.01)

一、發明名稱：

G01S 1/00 (2006.01)

一種通信方法和通信系統

METHOD AND SYSTEM FOR A SINGLE RF FRONT-END FOR GPS,
GALILEO, AND GLONASS

二、中文發明摘要：

本發明涉及一種通信方法和通信系統。無線接收器接收來自多個不同衛星系統的衛星信號，所述衛星系統包括GPS、GLONASS和GALILEO。使用單個類比RF前端處理所接收的衛星信號。單個類比RF前端使用內部生成的單個具有固定值的類比頻率來同時接收衛星信號，該衛星信號包括來自GPS頻帶、GLONASS頻帶和/或GALILEO頻帶的信號。接收的衛星信號被分離為GPS頻帶、GLONASS頻帶和/或GALILEO頻帶中的單個頻帶信號。基於相應的衛星通道頻率和衛星通道碼來確定與單個頻帶信號相關的特定衛星通道。單個類比RF前端對接收的衛星信號進行濾波以生成上邊帶信號和下邊帶信號，該上邊帶信號包括GLONASS頻帶中的信號，下邊帶信號包括GPS頻帶和/或GALILEO頻帶中的信號。

三、英文發明摘要：

A wireless receiver receives satellite signals from a plurality of different satellite systems comprising GPS, GLONASS, and GALILEO. A single analog RF front-end is used to process the received satellite signals. The single analog RF front-end uses a single fix-valued analog fre-

quency generated internally for simultaneously receiving the satellite signals comprising signals from a GPS frequency band, a GLONASS frequency band, and/or a GALILEO frequency band. The received satellite signals are separated into single frequency band signals within the GPS frequency band, the GLONASS frequency band, and/or the GALILEO band. Particular satellite channels associated with the single frequency band signals are determined based on corresponding satellite channel frequencies and satellite channel codes. The single analog RF front-end filters the received satellite signals to generate an upper sideband signal comprising signals within the GLONASS bands and a lower sideband signal comprising signals within the GPS bands and/or the GALILEO bands.



Intellectual
Property
Office

七、申請專利範圍：

- 1 . 一種通信方法，其特徵在於，包括：
使用接收器中的單個類比射頻前端對接收自多個不同衛星系統的衛星信號進行處理。
- 2 . 如申請專利範圍第1項所述的通信方法，其中，包括在所述接收器中生成單個頻率類比信號，所述類比射頻前端使用所述頻率類比信號來接收所述衛星信號。
- 3 . 如申請專利範圍第2項所述的通信方法，其中，所述單個頻率類比信號包括一具有固定值的頻率。
- 4 . 如申請專利範圍第2項所述的通信方法，其中，所述單個頻率類比信號包括一頻率，該頻率在以下其中一個頻帶內：
：全球定位系統頻帶、全球軌道導航衛星系統頻帶和衛星導航系統伽利略頻帶。
- 5 . 如申請專利範圍第1項所述的通信方法，其中，所述衛星信號包括全球定位系統頻帶、全球軌道導航衛星系統頻帶和/或衛星導航系統伽利略頻帶內的信號。
- 6 . 如申請專利範圍第5項所述的通信方法，其中，包括將所述衛星信號分離為以下頻帶中的一個或多個單個的頻帶信號：
：全球定位系統頻帶、全球軌道導航衛星系統頻帶和/或衛星導航系統伽利略頻帶內的信號。
- 7 . 一種通信系統，其特徵在於，包括：
一個或多個電路，包括接收器中的單個類比射頻前端，其中所述一個或多個電路用於使用所述接收器中的所述單個類比射頻前端處理接收自多個不同衛星系統的衛星信號。
- 8 . 如申請專利範圍第7項所述的通信系統，其中，所述一個

或多個電路用於在所述接收器中生成單個頻率類比信號，
所述類比射頻前端使用所述頻率類比信號來接收所述衛星
信號。

- 9 . 如申請專利範圍第8項所述的通信系統，其中，所述單個
頻率類比信號包括一具有固定值的頻率。
- 10 . 如申請專利範圍第8項所述的通信系統，其中，其中所述
單個頻率類比信號包括一頻率，該頻率在以下其中一個頻
帶內：全球定位系統頻帶、全球軌道導航衛星系統頻帶和
衛星導航系統伽利略頻帶。

Intellectual
Property
Office

八、圖式：

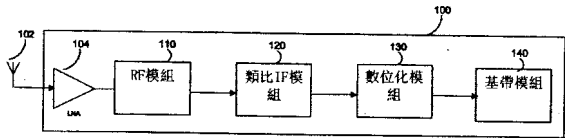


圖 1

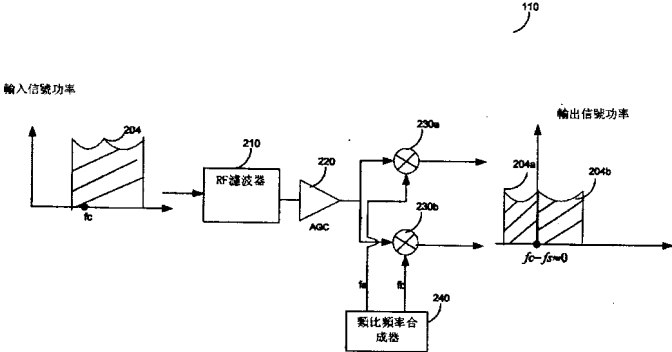


圖 2

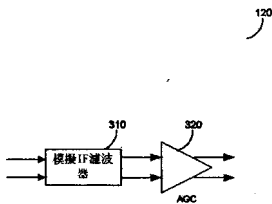


圖 3

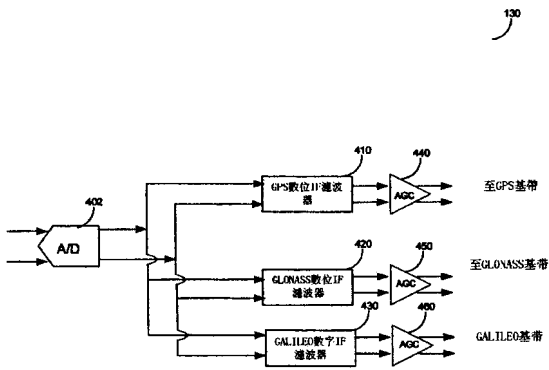


圖 4

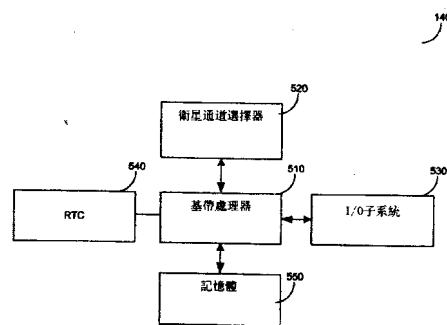


圖 5

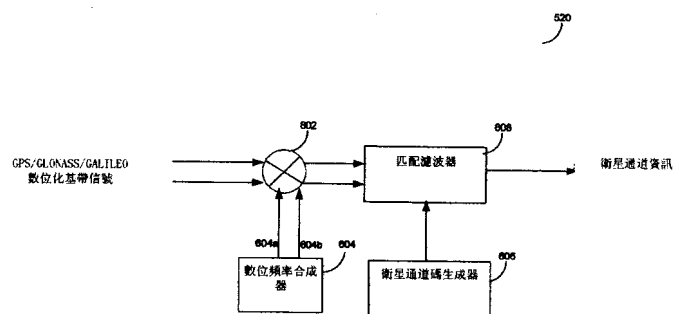


圖 6

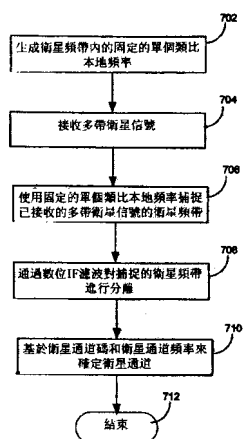


圖 7



Intellectual
Property
Office

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (2) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

射頻 (radio frequency, 簡稱RF) 模組 110

信號 204、204a、204b

RF濾波器 210

自動增益控制 (Automatic Gain Control, 簡稱AGC)

220

混頻器 (mixer) 230a-230b

類比頻率合成器 (synthesizer) 240

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

Intellectual
Property
Office