



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I673969 B

(45)公告日：中華民國 108 (2019) 年 10 月 01 日

(21)申請案號：107143544

(22)申請日：中華民國 107 (2018) 年 12 月 05 日

(51)Int. Cl. : **H04L1/18 (2006.01)****H04L5/00 (2006.01)****H04W72/04 (2009.01)**

(30)優先權：2018/01/08 美國

15/865,229

(71)申請人：聯發科技股份有限公司 (中華民國) MEDIATEK INC. (TW)

新竹市篤行一路 1 號

(72)發明人：黃建華 HWANG, CHIEN-HWA (TW)；楊維東 YANG, WEI-DONG (CN)；廖培凱 LIAO, PEI-KAI (TW)；吳威德 WU, WEI-DE (TW)

(74)代理人：洪澄文

(56)參考文獻：

US 2015/0033098A1

WO 2017/023370A1

WO 2017/082028A1

WO 2017/082035A1

審查人員：林宥榆

申請專利範圍項數：12 項 圖式數：5 共 21 頁

(54)名稱

新無線電實體下行控制通道設計之方法及其發送設備

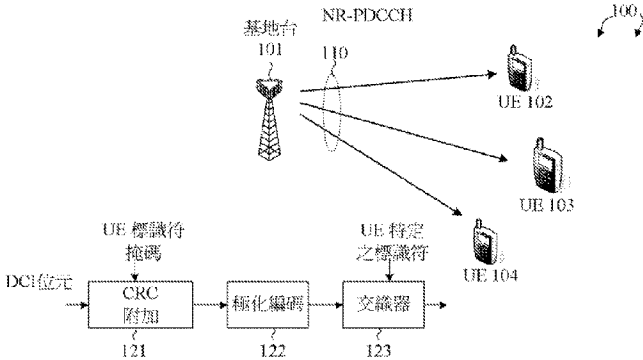
(57)摘要

提出一種改進新無線電實體下行控制通道 (NR-PDCCH) 傳輸設計以及降低 NR-PDCCH 盲解碼之誤警率之方法。下行控制資訊 (DCI) 位元透過 NR-PDCCH 攜帶，在 CRC 附加、通道編碼、交織，以及調製之後發送到 UE。所提出之 NR-PDCCH 設計分成兩部分。在第一部分中，使用 UE-ID 或 RNTI 導出用於 DCI 位元之 CRC 附加之 CRC 掩碼或擾頻序列。在第二部分中，在 DCI 位元通道編碼之後或之前使用 UE 特定之 ID 導出交織器。如果交織器置於通道編碼之前，採用位元交織器之形式。如果交織器置於通道編碼之後，採用位元交織器或通道交織器之形式。

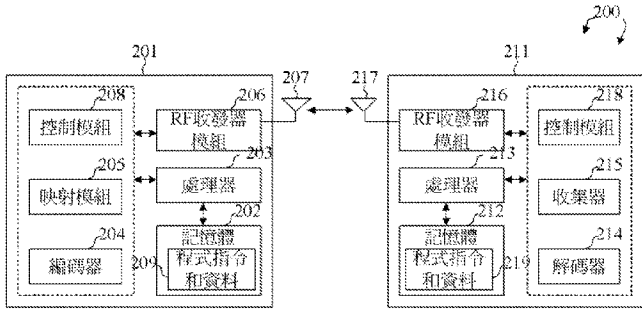
A method to improve the design of new radio physical downlink control channel (NR-PDCCH) transmission and to reduce the false alarm rate of NR-PDCCH blind decoding is proposed. The downlink control information (DCI) bits are carried by NR-PDCCH to be transmitted to UEs after CRC attachment, channel encoding, interleaving, and modulation. The proposed NR-PDCCH design is separated into two parts. In a first part, a UE-ID or RNTI is used to derive a CRC mask or a scrambling sequence for CRC attachment of the DCI bits. In a second part, a UE-specific ID is used to derive an interleaver before or after channel encoding of the DCI bits. If the interleaver is placed before channel encoding, it takes the form of a bit interleaver. If the interleaver is placed after channel encoding, it takes the form of a bit interleaver or a channel interleaver.

指定代表圖：

符號簡單說明：
100~行動通訊網路；
101~基地台； 102、
103、104~使用者設
備； 121、122、123~
步驟。



第1圖



第2圖

【發明說明書】

【中文發明名稱】新無線電實體下行控制通道設計之方法及其發送設備

【英文發明名稱】METHOD OF PHYSICAL DOWNLINK CONTROL CHANNEL
DESIGN FOR NEW RADIO AND TRANSMITTING DEVICE

【技術領域】

【0001】本發明之實施例係有關於混合自動重複請求（Hybrid Automatic Repeat Request，HARQ）運作，以及更具體地，關於下一代5G 新無線電（New Radio，NR）行動通訊網路中實體下行控制通道（Physical Downlink Control Channel，PDCCH）設計。

【先前技術】

【0002】長期演進（Long-Term Evolution，LTE）系統由於簡化之網路架構可以提供高峰值資料速率、低時延、改進之系統容量較低之運營成本。LTE系統還提供與諸如全球行動通訊系統（Global System for Mobile Communication，GSM）、分碼多工多重存取（Code Division Multiple Access，CDMA）和通用行動電信系統（Universal Mobile Telecommunication System，UMTS）等舊無線網路之無縫集成。在LTE系統中，演進通用陸地無線電存取網路（Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network，E-UTRAN）包含與複數個行動台通訊之複數個演進節點B（evolved Node-B，eNodeB/eNB），其中行動台稱作使用者設備（User Equipment，UE）。考慮LTE系統增強以滿足或超過先進國際行動電信（International Mobile Telecommunications-Advanced，IMT-Advanced）第四代（4G）標準。基於使用者現存通道條件透過向各個使用者分配系統頻寬之不同子頻帶（例如，子載波組，表示為資源區塊（Resource Blocks，RB）在下行鏈路中

實現多重存取。在LTE網路中，PDCCH用於動態下行鏈路排程。通常，PDCCH被配置為在每個無線電訊框（frame）的一個子訊框中佔用前一個、兩個或三個正交分頻多工（Orthogonal Frequency Division Multiplexing，OFDM）符號。

【0003】用於下一代5G NR系統之訊號頻寬，估計在低於6GHz頻帶情況下增加到高達數百MHz，以及在毫米波頻帶情況下甚至增加到GHz之值。此外，NR峰值速率需求高達20Gbps，這係LTE之十倍以上。5G NR系統包含三種主要應用，依據毫米波技術、小小區存取和未授權頻譜傳輸之增強行動寬頻（Enhanced Mobile Broadband，eMBB）、超可靠低時延通訊（Ultra-Reliable Low Latency Communications，URLLC），以及大規模機器型通訊（Machine-Type Communication，MTC）。還支持單載波內eMBB和URLLC多工。

【0004】分配複數個實體資源區塊（Physical Resource Block，PRB）用於攜帶下行控制資訊（Downlink Control Information，DCI）之PDCCH傳輸。用於下一代NR系統之PDCCH稱為NR-PDCCH。為了解碼特定針對UE之NR-PDCCH，UE需要找出其NR-PDCCH位置。在所謂的“盲”解碼流程中，UE在知道哪個NR-PDCCH針對其自身之前必須嘗試複數個候選NR-PDCCH。所分配之候選NR-PDCCH之無線電資源可以分配或定位。此外，NR-PDCCH可以構建公共搜索空間（Common Search Space，CSS）或UE特定之搜索空間（UE-Specific Search Space，UESS）。因此，對於不同之UE聚合之候選NR-PDCCH之無線電資源可以係不同的。換句話說，NR-PDCCH可以係UE特定的以及它對於盲解碼係有益的。使用UE特定之NR-PDCCH傳輸，由於存在更少數量之盲解碼候選，每個UE之搜索空間大小可以降低。

【0005】DCI位元附加CRC位元，以及CRC附加透過UE 標識符（identifier，ID）掩碼（mask）以降低NR-PDCCH解碼之誤警率（alarm rate）。或者，生成透過UE ID開始之擾頻序列（scrambling sequence）並且將其擾頻到DCI位元。

然而，該兩種方法都具有相同之誤警率，不能解決誤檢測問題。因此需要尋求一種改進NR-PDCCH傳輸之設計以及降低NR-PDCCH盲解碼之誤警率之解決方案。

【發明內容】

【0006】提出一種改進NR-PDCCH傳輸之設計以及降低NR-PDCCH盲解碼之誤警率之方法。DCI位元透過NR-PDCCH攜帶，在CRC附加、通道編碼、交織，以及調製之後發送到UE。所提出之NR-PDCCH設計分成兩部分。在第一部分中，使用UE ID或RNTI導出用於DCI位元之CRC附加之CRC掩碼或擾頻序列。在第二部分中，在DCI資位元通道編碼之後或之前使用UE特定之ID導出交織器。如果交織器置於通道編碼之前，採用位元交織器之形式。如果交織器置於通道編碼之後，採用位元交織器或通道交織器之形式。如果使用通道交織器，通道交織器包含調製符號到時間-頻率柵格之實體位置之映射。

【0007】在一個實施例中，提出具有UE特定之循環移位之DCI傳輸之方法。基地台（base station，BS）為行動通訊網路中之UE生成包含DCI之複數個資訊位元。該複數個資訊位元附加複數個CRC位元。基地台對具有CRC之該複數個資訊位元執行通道編碼以及輸出複數個編碼位元。基地台在該通道編碼之前或之後使用UE特定之ID應用循環移位。基地台在PDCCH之分配之無線電資源上向該UE發送該DCI。

【0008】提出一種改進NR-PDCCH傳輸之設計之方法，可減少用於NR-PDCCH盲解碼之誤檢測，進而實現降低NR-PDCCH解碼之誤警率之有益效果。

【0009】在下文詳細描述中闡述了其他實施例和有益效果。發明內容並不在定義本發明。本發明由申請專利範圍定義。

【圖式簡單說明】**【0010】**

提供附圖以描述本發明之實施例，其中，相同數字指示相同組件。

第1圖係依據一個新穎方面描述了具有NR-PDCCH設計之下一代NR行動通訊網路。

第2圖係依據本發明之實施例描述了基地台和UE簡化區塊圖。

第3圖係依據一個新穎方面描述了通訊系統中之發送設備之功能區塊，該發送設備編碼DCI之資訊位元到碼字以及然後映射到基帶訊號以進行傳輸。

第4圖係依據本發明之實施例描述了極化編碼之後具有UE特定之循環移位之DCI傳輸之第一實施例。

第5圖係依據本發明之實施例描述了調製映射之後具有UE特定之循環移位之DCI傳輸之第二實施例。

第6圖係依據本發明之實施例描述了極化編碼之前具有UE特定之循環移位之DCI傳輸之第三實施例。

第7圖係依據本發明之實施例描述了極化編碼之前具有UE特定之循環移位之DCI傳輸之第四實施例。

第8圖係依據一個新穎方面之具有UE特定之循環移位之DCI傳輸之方法之流程圖。

【實施方式】

【0011】 現詳細給出關於本發明之一些實施例之參考，其示例在附圖中描述。

【0012】 第1圖係依據一個新穎方面描述了具有NR-PDCCH設計之下一代NR行動通訊網路100。行動通訊網路100係OFDM / 正交分頻多重存取（

Orthogonal Frequency Division Multiple Access， OFDMA）系統，包含基地台，BS 101和複數個使用者設備，UE 102、UE 103以及UE 104。當存在下行鏈路封包從BS發送到UE時，每個UE獲得下行鏈路分配，例如，實體下行共用通道（Physical Downlink Shared Channel，PDSCH）中之無線電資源集。當UE需要在上行鏈路中向BS發送封包時，UE從BS獲得許可，分配由上行鏈路無線電資源集組成之實體上行共用通道（Physical Uplink Shared Channel，PUSCH）。UE從特定針對UE之NR-PDCCH中獲得下行鏈路或上行鏈路排程資訊。此外，廣播控制資訊也在NR-PDCCH中發送到小區中之所有UE。透過NR-PDCCH攜帶之下行鏈路和上行鏈路排程資訊和廣播控制資訊一起被稱為DCI。

【0013】在第1圖之示例中，NR-PDCCH 110用於BS 101向UE發送DCI。在基於OFDMA下行鏈路之3GPP LTE系統中，無線電資源劃分為子訊框（subframe），每個子訊框包含兩個時槽（slot），以及每個時槽在時域具有七個OFDMA符號。每個OFDMA符號依照系統頻寬還在頻域進一步包含複數個OFDMA子載波。資源柵格（resource grid）之基本單元稱為資源元素（Resource Element，RE），其在一個OFDMA符號上跨越OFDMA子載波。PRB佔用一個時槽和十二個子載波，而PRB對佔用一個子訊框中之兩個連續之時槽。每個NR-PDCCH與控制通道元素（Control Channel Element，CCE）集相關聯以潛在地攜帶DCI。基地台基於RE到CCE映射規則將複數個RE映射到每個CCE。如果DCI旨在用於該UE，則基地台在該CCE集上編碼DCI以發送給UE。

【0014】與LTE數字學（numerology）相比（子載波間隔和符號長度），在下一代5G NR系統中，支持複數個數字學，以及取決於數字學類型，無線電訊框結構略微不同。然而，無論何種數字學，一個無線電訊框之長度總係10ms，子訊框/時槽長度總係1ms。此外，NR-PDCCH傳輸之總體運作保持與LTE中之PDCCH傳輸相同。

【0015】為了解碼特定地針對UE之NR-PDCCH，UE需要找出NR-PDCCH位置。在所謂的“盲”解碼流程中，UE在知道哪個NR-PDCCH針對其自身之前必須嘗試複數個候選NR-PDCCH。NR-PDCCH可以構建CSS或UESS。因此，對於不同之UE，聚合之候選NR-PDCCH之無線電資源可以係不同的。換句話說，NR-PDCCH可以係UE特定的以及它對於盲解碼係有益的。使用UE特定之NR-PDCCH，由於存在更少數量之盲解碼候選，每個UE之搜索空間大小可以降低。然而，對於UE來自候選NR-PDCCH之誤檢測係不可避免。

【0016】為了降低NR-PDCCH解碼之誤警率，DCI位元附加CRC位元，以及CRC附加透過UE ID掩碼。或者，生成透過UE ID開始之擾頻序列（scrambling sequence）並且將其擾頻到DCI位元。然而，該兩種方法都具有相同之誤警率。應用擾頻序列不能解決誤檢測問題。尋求一種改進NR-PDCCH傳輸之設計以及降低NR-PDCCH盲解碼之誤警率之解決方案。在第1圖之示例中，NR-PDCCH攜帶DCI位元，其附加有使用UE ID掩碼擾頻之CRC位元（步驟121），然後使用極化碼進行編碼（步驟122）。基於UE特定之ID交織編碼位元以發送到每個UE（步驟123）。在一個示例中，步驟123中之交織器係使用UE特定之ID之UE特定之循環移位器。透過應用附加之UE特定之交織，可以降低NR-PDCCH解碼之誤警率。注意步驟123可以在步驟122之前或之後發生。

【0017】第2圖係依據本發明之實施例描述了基地台201和UE 211之簡化區塊圖200。對於基地台201，天線207發送和接收無線電訊號。耦接於該天線之RF收發器模組206（包含RF接收器和RF發送器）接收來自該天線之RF訊號，並且將RF訊號轉換為基帶訊號，然後將它們發送到處理器203。RF收發器模組206還轉換從該處理器接收之基帶訊號，將基帶訊號轉換為RF訊號，然後將它們發送到天線207。處理器203處理接收之基帶訊號以及調用不同功能模組以執行基地台201中之特徵。記憶體202存儲程式指令和資料209以控制基地台之運作。

【0018】UE 211中存在類似之配置，天線217發送和接收RF訊號。耦接於該天線之RF收發器模組216接收來自該天線之RF訊號，並且將RF訊號轉換為基帶訊號，然後將它們發送到處理器213。RF收發器模組216還轉換從該處理器接收之基帶訊號，將基帶訊號轉換為RF訊號，然後將它們發送到天線217。處理器213處理接收之基帶訊號以及調用不同功能模組以執行UE 211中之特徵。記憶體212存儲程式指令和資料219以控制UE之運作。

【0019】基地台201和UE 211還包含幾種功能模組和電路以執行本發明之一些實施例。不同之功能模組和電路可以透過軟體、韌體、硬體或其任何組合來實現。在一個示例中，每個功能模組或電路包含具有相應之程式代碼之處理器。當透過處理器203和213執行時（例如，透過執行程式指令和資料209和219），功能模組和電路允許基地台201編碼並且向UE 211發送DCI，以及允許UE 211接收以及相應地解碼DCI。

【0020】在一個實施例中，基地台201經由控制模組208配置用於NR-PDCCH傳輸之無線電資源集，並且經由映射模組205將DCI映射到配置之RE。NR-PDCCH中攜帶之DCI然後經由編碼器204調製和編碼，以透過RF收發器模組206經由天線207發送。UE 211經由天線217透過RF收發器模組216接收DCI。UE 211經由控制模組218確定用於NR-PDCCH傳輸之配置之無線電資源並且經由收集器215收集配置之RE。然後，UE 211經由解碼器214從收集之RE中解調和解碼DCI。在一個示例中，編碼器204應用極化編碼於極化編碼之前或之後之UE特定之循環移位元，以降低NR-PDCCH解碼之誤警率。

【0021】第3圖係依據一個新穎方面描述了通訊系統中之發送設備之功能區塊，該發送設備編碼DCI之資訊位元到碼字以及然後映射到基帶訊號以進行傳輸。在步驟301中，將DCI之資訊位元排列到傳輸區塊（Transport Block，TB）中並且附加CRC。此外，將TB分割成碼塊並且附加CRC。可選地，使用接收器

UE相應之無線電網路暫時標識符（Radio Network Temporary Identifier，RNTI）對CRC位元進行擾頻。在步驟302中，以某種碼率執行通道編碼（例如，極化碼）。在步驟303中，執行速率匹配，創建具有期望碼率之輸出，以及其中映射TB到碼字以用於PDCCH傳輸。在步驟304中，執行CCE聚合和PDCCH多工。在步驟305中，基於預定義之擾頻規則對碼字進行擾頻（例如，利用小區ID擾頻）。在步驟306中，執行調製映射，其中基於各種調製階數（例如，PSK，QAM）調製碼字以創建複值之調製符號。在步驟307中，對調製符號執行通道交織之配置功能。在步驟308中，對交織之符號執行新穎之UE特定之循環移位（例如，使用具有275個候選值之另一UE特定之配置之ID）。在步驟309中，使用每個天線埠之某種預編碼矩陣執行預編碼。在步驟310中，將每個天線之複值之符號映射到PRB中相應之RE。最後，在步驟311中，經由天線埠生成用於基帶訊號NR-PDCCH傳輸之OFDM訊號。

【0022】接收設備應該知道該等功能區塊中之映射規則以接收TB。UE接收透過有線通道或無線通道傳播之資訊承載訊號，並且對其進行處理以恢復TB。為了UE接收透過PDSCH攜帶之TB，UE首先需要知道與該等TB相關聯之PDCCH攜帶之DCI。DCI指示映射每個TB之資訊位元到PDSCH攜帶之調製符號之規則、用於TB編碼和調製符號之RB分配、用於通道估計之相關參考訊號之資訊，以及電力控制命令。UE基於所接收之控制資訊和由網路提供之配置參數來解碼TB。因此，UE能夠正確地盲解碼由NR-PDCCH攜帶之DCI係至關重要的。因此，提出了UE特定之循環移位（步驟308）以減少用於NR-PDCCH盲解碼之誤檢測。

【0023】通常，交織器係輸入埠元素（element）階數到輸出埠元素階數之映射函數。循環移位可以視為特定類型之交織器。基於可配置ID（例如，為A1）之循環移位之一個示例由下列等式（1）示出：

$$z(i)=w((i+A1) \bmod N), \quad i=0,1,\dots,N-1 \quad (1)$$

其中

- $z(i)$ ， $i=0,1,\dots,N-1$ ，係循環移位之輸出

- $w(i)$ ， $i=0,1,\dots,N-1$ ，係循環移位之輸入

-A1係配置之ID

【0024】第4圖係依據本發明之實施例描述了極化編碼之後具有UE特定之循環移位之DCI傳輸之第一實施例。注意，並非DCI傳輸之所有步驟都在第4圖中描述。相反，第4圖僅描述了某些相關步驟。在步驟401中，發送設備，例如，BS，將DCI位元作為輸入並為該輸入附加CRC。可選地，CRC位元使用接收器UE相應之UE ID擾頻。在一個示例中，該種擾頻包含CRC位元與UE ID之間之互斥或運作。在步驟402中，以某種碼率執行通道編碼。在一個示例中，極化碼用於通道編碼。在步驟403中，使用UE特定之ID之位元交織器應用於編碼位元。一個示例中，UE特定之ID係由網路基於UE之某些特徵配置之ID，並且UE特定之ID之值用以確定對編碼位元循環移位多少位元。例如，UE特定之ID確定等式（1）中之A1之值。

【0025】第5圖係依據本發明之實施例描述了調製映射之後具有UE特定之循環移位之DCI傳輸之第二實施例。注意，並非DCI傳輸之所有步驟都在第5圖中描述。相反，第5圖僅描述了某些相關步驟。在步驟501中，發送設備，例如，BS，將DCI位元作為輸入並為該輸入附加CRC。可選地，CRC位元使用接收器UE相應之UE ID擾頻。在步驟502中，以某種碼率執行通道編碼（例如，極化碼）。在步驟503中，執行調製映射，其中基於各種調製階數（例如，PSK，QAM）調製編碼位元以創建複值之調製符號。在步驟504中，應用使用UE特定之ID之通道交織器於調製符號。在一個示例中，UE特定之ID係由網路基於UE之某些特徵配置之ID，並且通道交織器可視為包含調製符號到一時槽內之時間-頻率柵格上之實體位置之映射。例如，等式（1）中之調製符號之序列可以表示為 $w(i)$

）。等式（1）中之通道交織器之輸出係 $z(i)$ ，其中 $A1$ 取決於UE特定之ID。

【0026】第6圖係依據本發明之實施例描述了極化編碼之前具有UE特定之循環移位之DCI傳輸之第三實施例。注意，並非DCI傳輸之所有步驟都在第6圖中描述。相反，第6圖僅描述了某些相關步驟。在步驟601中，發送設備，例如，BS，將DCI位元作為輸入並為該輸入附加CRC。CRC位元使用接收器UE相應之UE ID擾頻。在一個示例中，該種擾頻包含CRC位元與UE ID之間之互斥或運作。在步驟602中，應用使用UE特定之ID之位元交織器於具有CRC附加之DCI位元。在一個示例中，UE特定之ID之值用以確定對DCI位元循環移位多少位元。在步驟603中，以某種碼率執行通道編碼（例如，極化編碼）以供後續處理。

【0027】第7圖係依據本發明之實施例描述了極化編碼之前具有UE特定之循環移位之DCI傳輸之第四實施例。注意，並非DCI傳輸之所有步驟都在第7圖中描述。相反，第7圖僅描述了某些相關步驟。在步驟701中，發送設備，例如，BS，將DCI位元作為輸入並為該輸入附加CRC。利用接收器UE相應之UE ID之第一部分對CRC位元擾頻。在一個示例中，該種擾頻包含CRC位元與UE ID之第一部分之間之互斥或運作。在步驟702中，應用使用相應之UE ID之第二部分之位元交織器於具有CRC附加之DCI位元。在一個示例中，UE ID之第二部分之值用以確定對DCI位元循環移位多少位元。在步驟703中，以某種碼率執行通道編碼（例如，極化碼）。

【0028】第8圖係依據一個新穎方面之具有UE特定之循環移位之DCI傳輸之方法之流程圖。在步驟801中，基地台為行動通訊網路中之UE生成包含DCI之複數個資訊位元。複數個資訊位元附加複數個CRC位元。在步驟802中，基地台對具有CRC之複數個資訊位元執行通道編碼，以及輸出複數個編碼位元。在步驟803中，基地台在通道編碼之前或之後使用UE特定之ID應用循環

移位。在步驟 804 中，基地台在 PDCCH 分配之無線電資源上向 UE 發送 DCI。

【0029】出於說明目的，上文已結合特定實施例對本發明進行描述，但本發明並不局限於此。因此，在不脫離申請專利範圍所述之本發明範圍之情況下，可對描述實施例之各個特徵實施各種修改、改編和組合。

【符號說明】

【0030】

100~行動通訊網路；

200~區塊圖；

101、201~基地台；

102、103、104、211~使用者設備；

200~示意圖；

212、202記憶體；

203、213~處理器；

206、216~RF收發器模組；

204~編碼器；

205~映射模組；

207、217~天線；

208、218~控制模組；

209、219~程式指令和資料；

214~解碼器；

215~收集器；

121、122、123、301、302、303、304、305、306、307、308、309、310、
311、401、402、403、501、502、503、504、601、602、603、701、702、703

、801、802、803、804~步驟。



I673969

【發明摘要】

公告本

【中文發明名稱】新無線電實體下行控制通道設計之方法及其發送設備

【英文發明名稱】METHOD OF PHYSICAL DOWNLINK CONTROL CHANNEL
DESIGN FOR NEW RADIO AND TRANSMITTING DEVICE

【中文】

提出一種改進新無線電實體下行控制通道（NR-PDCCH）傳輸設計以及降低NR-PDCCH盲解碼之誤警率之方法。下行控制資訊（DCI）位元透過NR-PDCCH攜帶，在CRC附加、通道編碼、交織，以及調製之後發送到UE。所提出之NR-PDCCH設計分成兩部分。在第一部分中，使用UE-ID或RNTI導出用於DCI位元之CRC附加之CRC掩碼或擾頻序列。在第二部分中，在DCI位元通道編碼之後或之前使用UE特定之ID導出交織器。如果交織器置於通道編碼之前，採用位元交織器之形式。如果交織器置於通道編碼之後，採用位元交織器或通道交織器之形式。

【英文】

A method to improve the design of new radio physical downlink control channel (NR-PDCCH) transmission and to reduce the false alarm rate of NR-PDCCH blind decoding is proposed. The downlink control information (DCI) bits are carried by NR-PDCCH to be transmitted to UEs after CRC attachment, channel encoding, interleaving, and modulation. The proposed NR-PDCCH design is separated into two parts. In a first part, a UE-ID or RNTI is used to derive a CRC mask or a scrambling sequence for CRC attachment of the DCI bits. In a second part, a UE-specific ID is used to derive an interleaver before or after channel encoding of the

DCI bits. If the interleaver is placed before channel encoding, it takes the form of a bit interleaver. If the interleaver is placed after channel encoding, it takes the form of a bit interleaver or a channel interleaver.

【指定代表圖】 第1圖

【代表圖之符號簡單說明】

100~行動通訊網路；

101~基地台；

102、103、104~使用者設備；

121、122、123~步驟。

【特徵化學式】 無

【發明申請專利範圍】

【第1項】一種實體下行控制通道設計之方法，包含：

為行動通訊網路中之使用者設備生成包含下行控制資訊之複數個資訊位元，其中該複數個資訊位元附加複數個循環冗餘檢查位元；

對具有循環冗餘檢查之該複數個資訊位元執行通道編碼以及輸出複數個編碼位元；

在該通道編碼之前或之後應用使用者設備特定之標識符交織該複數個編碼位元；以及

在實體下行控制通道之分配之無線電資源上向該使用者設備發送編碼及交織處理後之下行控制資訊。

【第2項】如申請專利範圍第1項所述之方法，其中，該複數個循環冗餘檢查位元透過使用者設備之標識符掩碼。

【第3項】如申請專利範圍第1項所述之方法，其中，該交織在該通道編碼之後應用於該複數個編碼位元。

【第4項】如申請專利範圍第1項所述之方法，進一步包含：

對該複數個編碼位元執行調製映射以及輸出複數個調製符號。

【第5項】如申請專利範圍第4項所述之方法，其中，該交織係在該調製映射之後應用於該複數個調製符號。

【第6項】如申請專利範圍第5項所述之方法，其中，該交織包含該調製符號到該分配之無線電資源之不同實體位置之映射。

【第7項】如申請專利範圍第1項所述之方法，其中，該交織在該通道編碼之前應用，其中該複數個循環冗餘檢查位元透過使用者設備標識符掩碼。

【第8項】如申請專利範圍第1項所述之方法，其中，該交織在該通道編碼

之前應用，其中該複數個循環冗餘檢查位元透過使用者設備標識符之第一部分掩碼，以及其中該交織係基於該使用者設備標識符之第二部分。

【第9項】如申請專利範圍第1項所述之方法，其中，該複數個編碼位元還在該實體下行控制通道傳輸之前擾頻以及交織。

【第10項】如申請專利範圍第1項所述之方法，其中，該使用者設備特定之標識符係透過該行動通訊網路提供給該使用者設備之配置之標識符。

【第11項】如申請專利範圍第1項-第10項中任一項所述之方法，其中，該交織為循環移位。

【第12項】一種發送設備，用於實體下行控制通道設計，包含：

控制模組，為行動通訊網路中之使用者設備生成包含下行控制資訊之複數個資訊位元，其中該複數個資訊位元附加複數個循環冗餘檢查位元；

編碼器，對具有循環冗餘檢查之該複數個資訊位元執行通道編碼以及輸出複數個編碼位元；

交織器，在該通道編碼之前或之後應用使用者設備特定之標識符交織該複數個編碼位元；以及

射頻發送器，在實體下行控制通道之分配之無線電資源上向該使用者設備發送編碼及交織處理後之下行控制資訊。