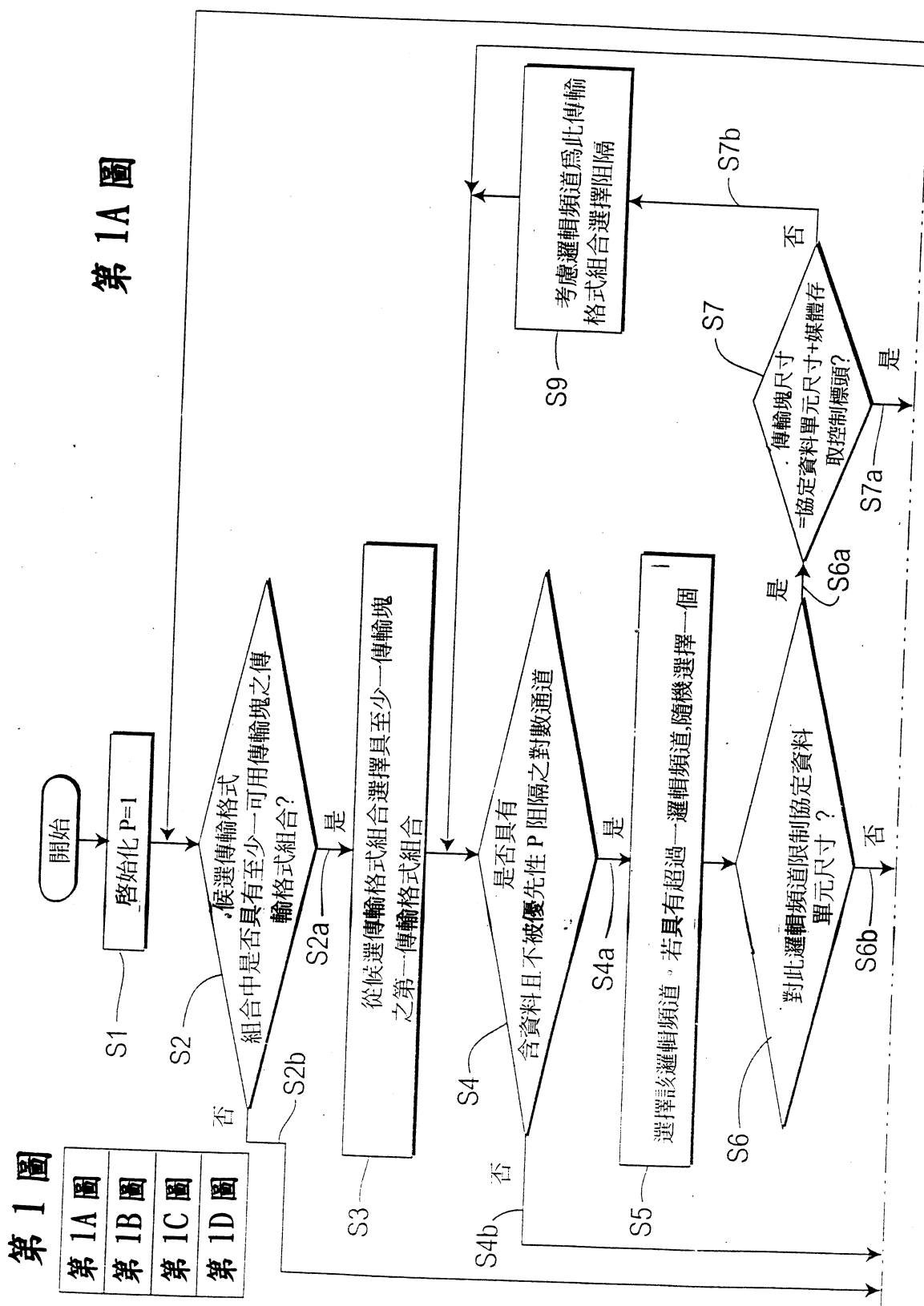
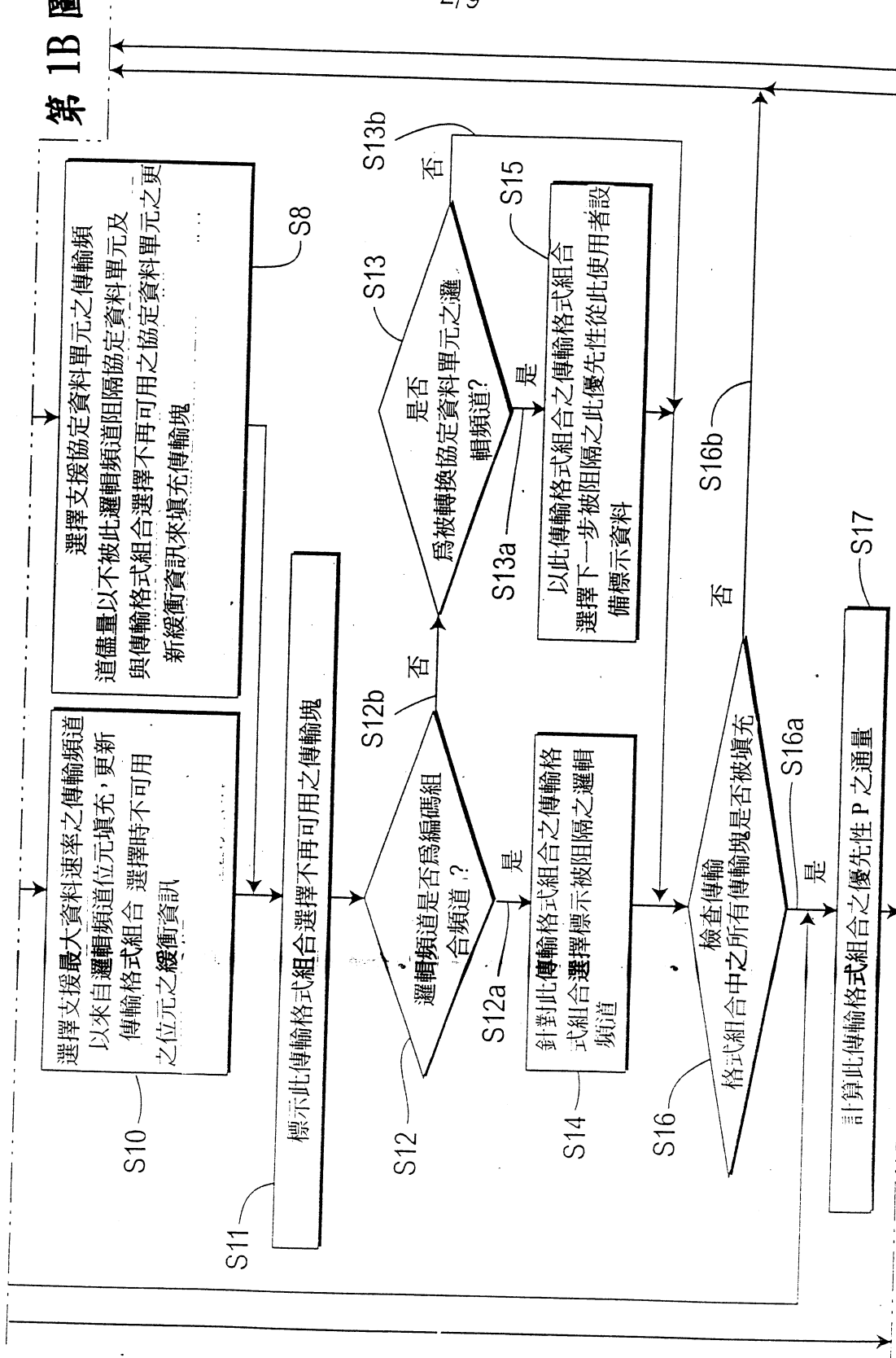


第1A圖

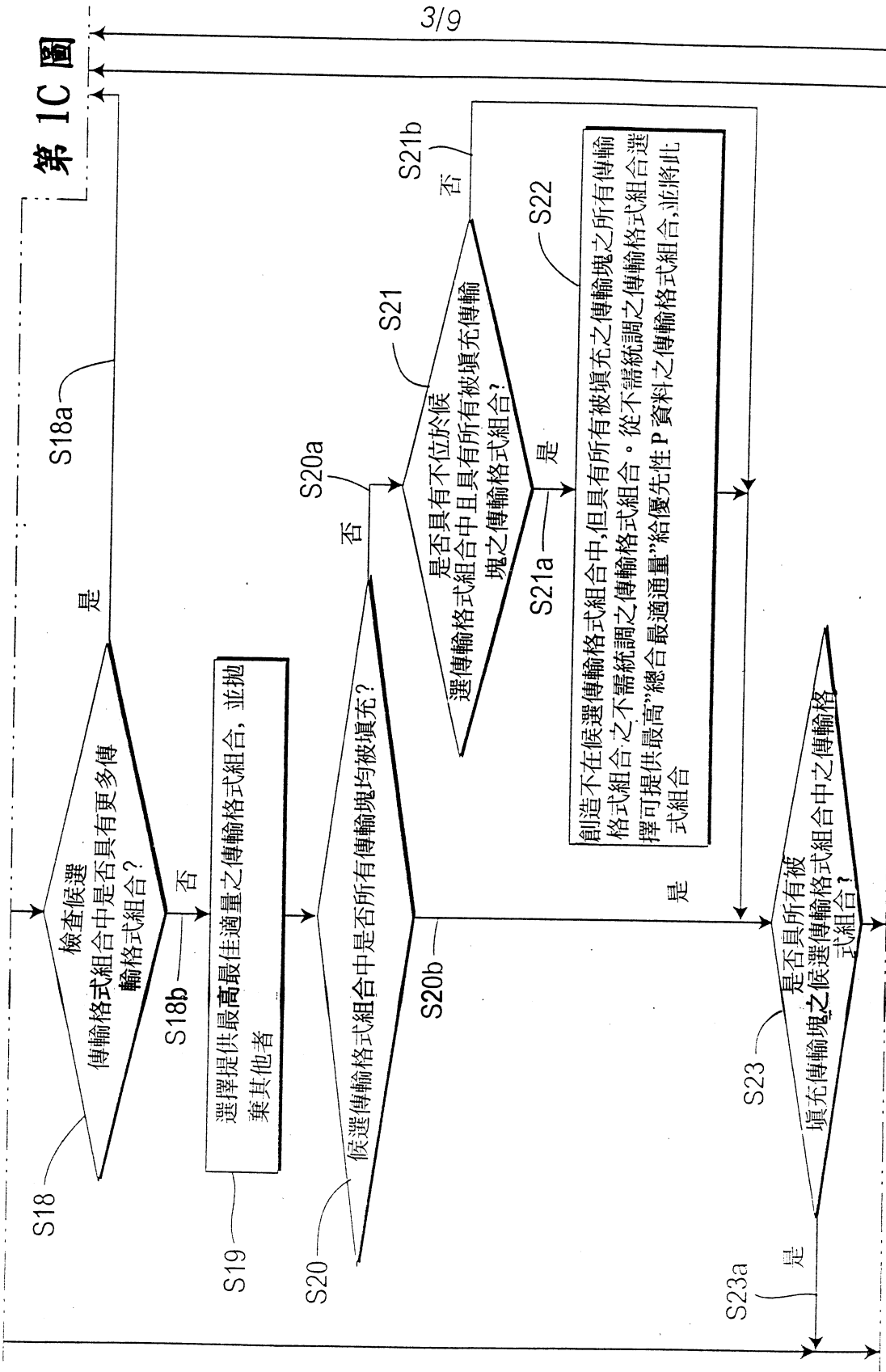


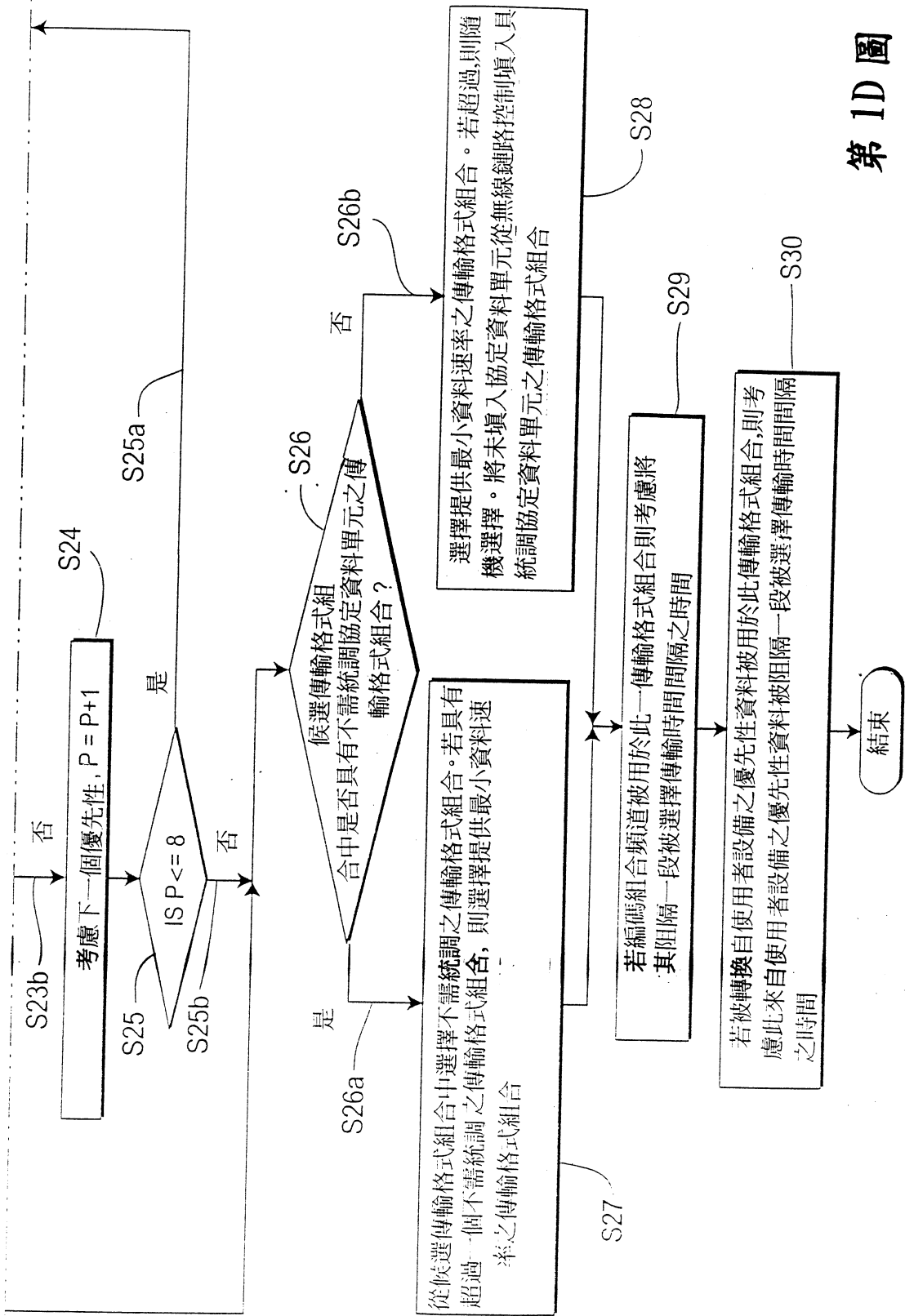
第 1B 圖

2/9



第 1C 圖

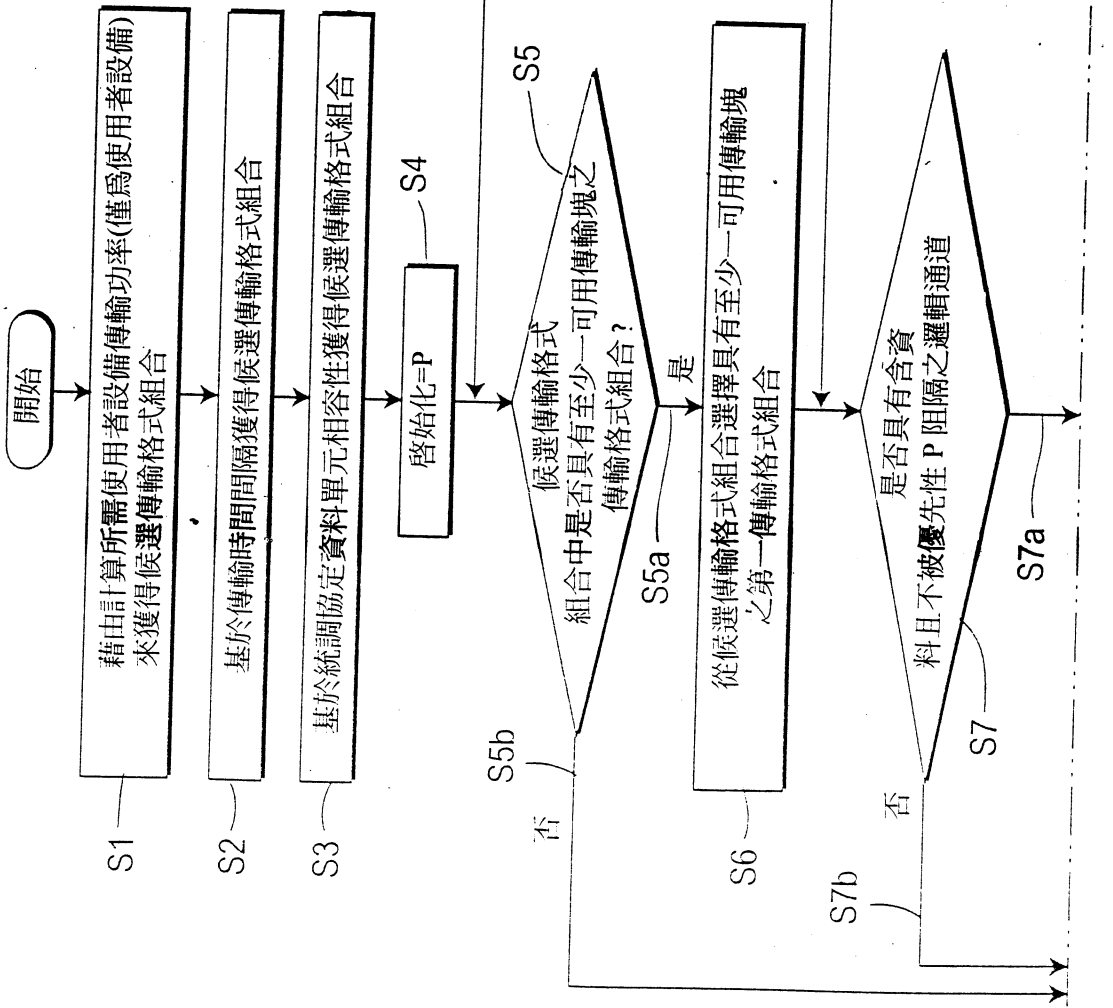




第 2 圖

第 2A 圖
第 2B 圖
第 2C 圖
第 2D 圖

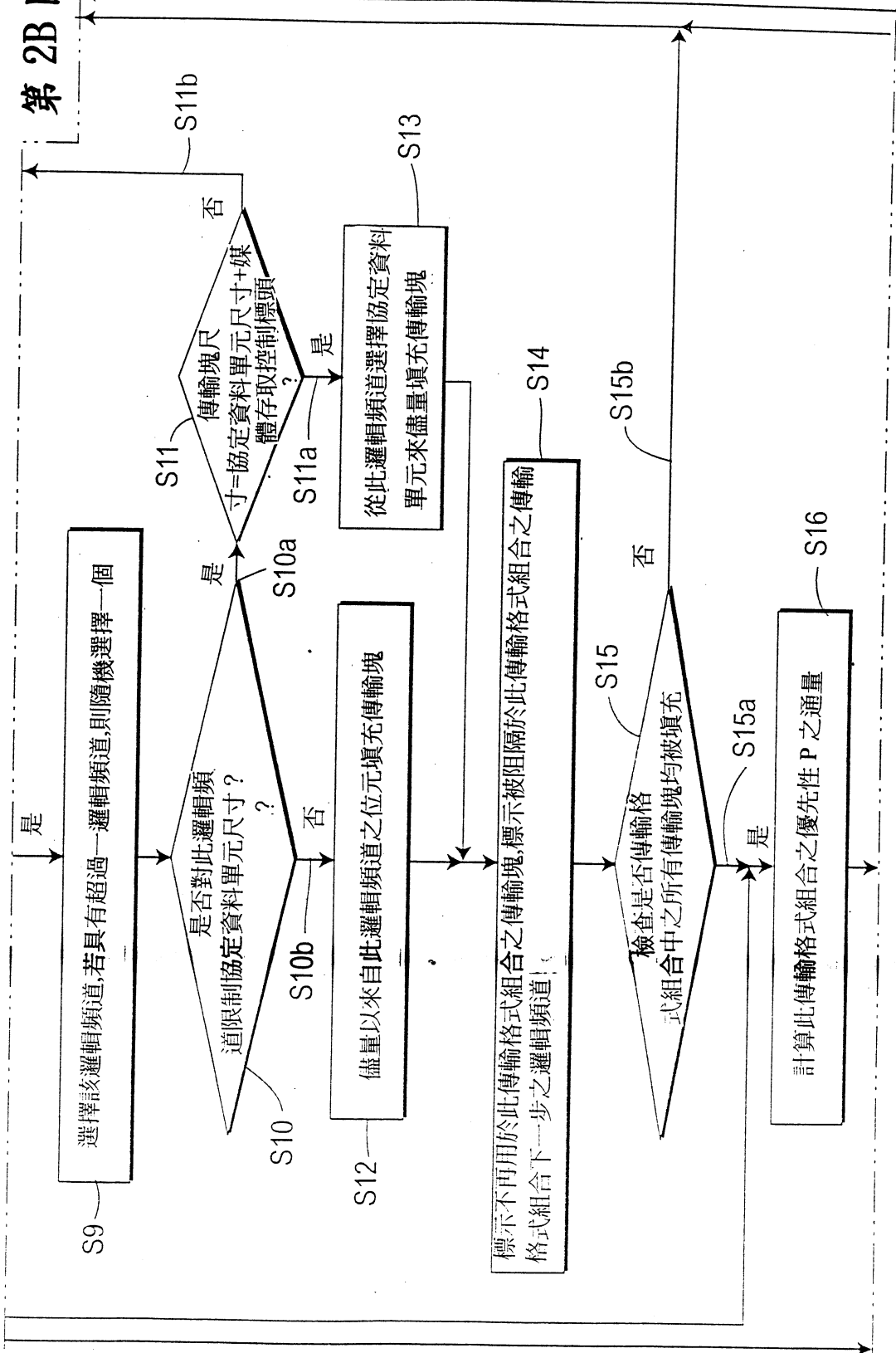
第 2A 圖



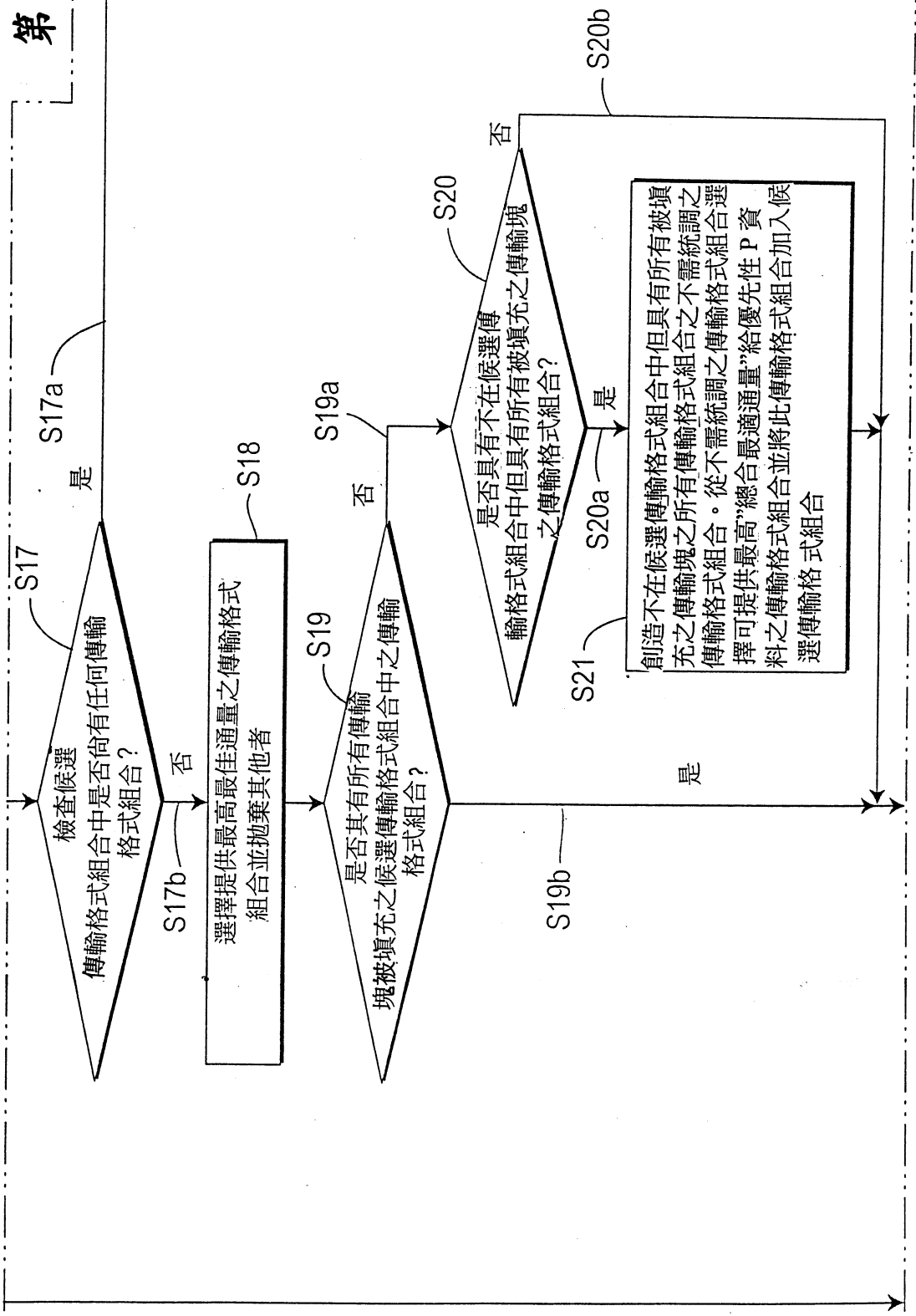
圖式

第 2B 圖

6/9



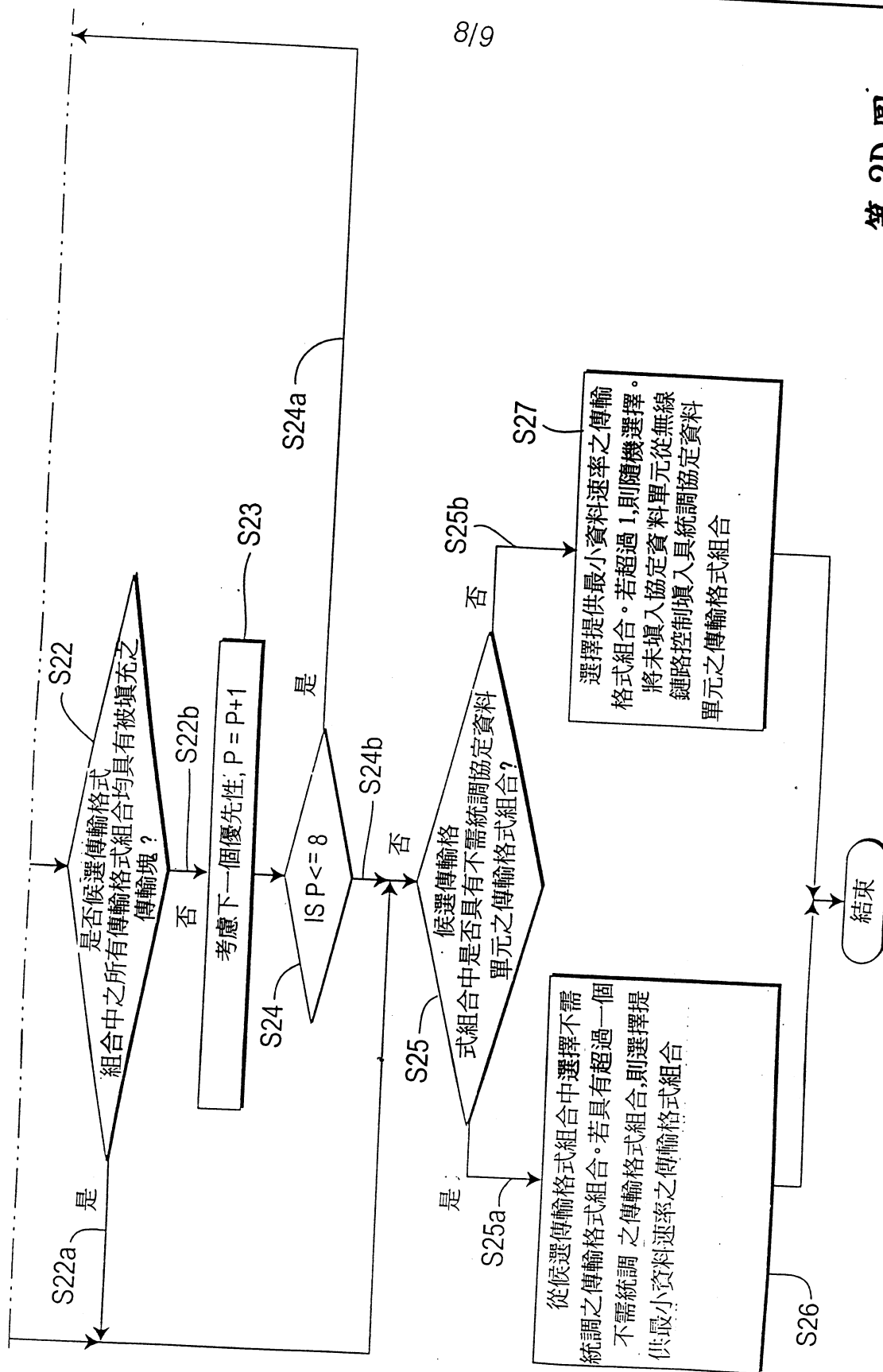
第 2C 圖



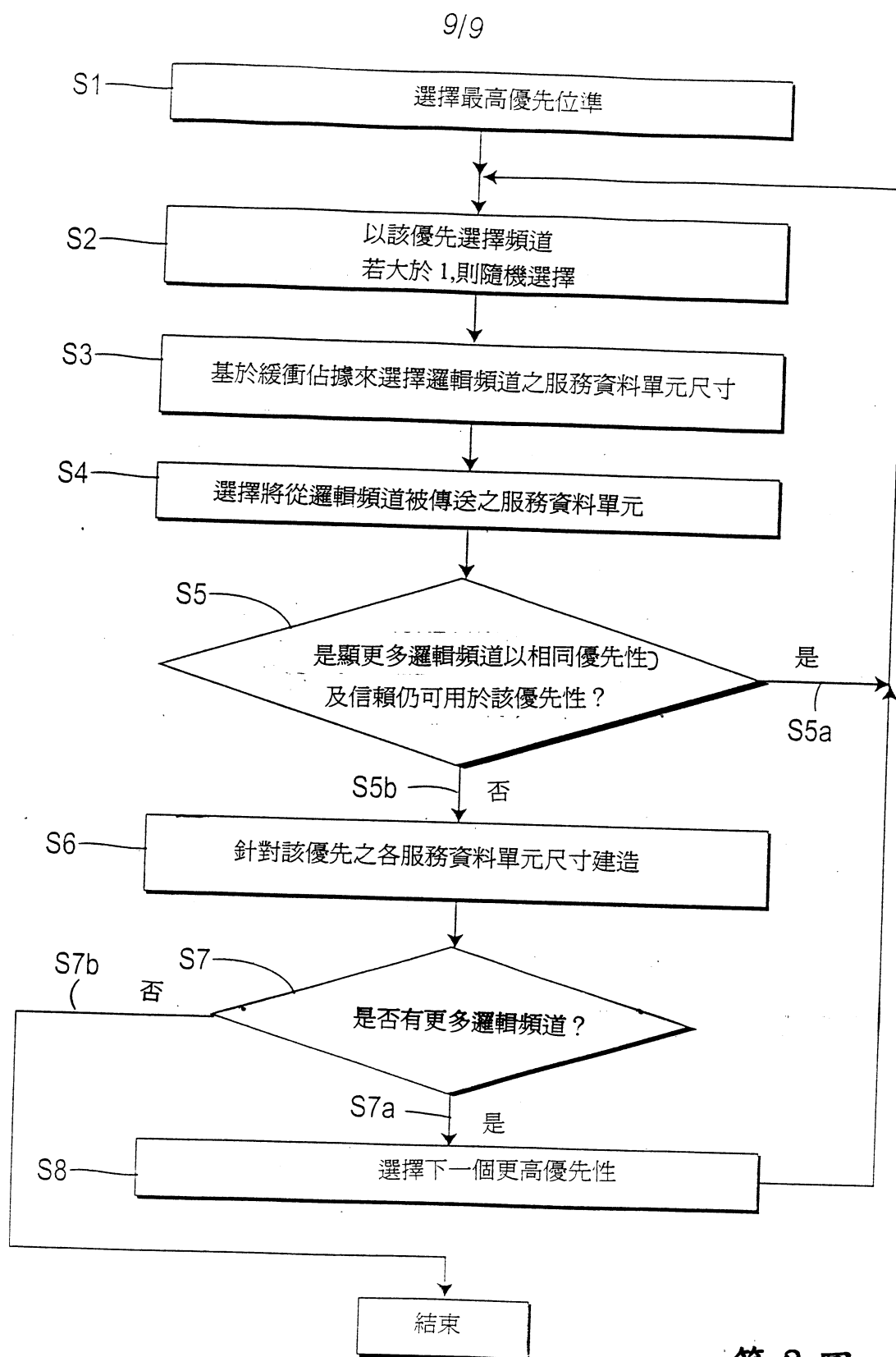
圖式

8/9

第 2D 圖



圖式



第 3 圖

申請日期：92.12.19

IPC分類

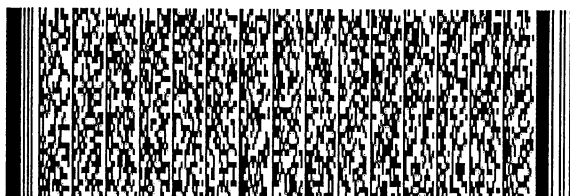
申請案號：92136328

H04L 4/02

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中文	行動網路中以媒體存取控制層排程資料傳輸
	英文	Scheduling Data Transmission by Medium Access Control (MAC) Layer in a Mobile Network
二、 發明人 (共7人)	姓名 (中文)	1. 安娜·露西亞·伊安可諾 2. 尼哈·安尼庫馬·朵西 3. 沙希達·摩巴 4. 珍妮特·史騰-博寇威斯
	姓名 (英文)	1. Ana Lucia IACONO 2. Nihar Anikumar DOSHI 3. Sasidhar MOVVA 4. Janet STERN-BERKOWITZ
	國籍 (中英文)	1. 巴西 BR 2. 印度 IN 3. 印度 IN 4. 美國 US
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓名 (中文)	1. 內數位科技公司
	名稱或 姓名 (英文)	1. InterDigital Technology Corporation
	國籍 (中英文)	1. 美國 US
	住居所 (營業所) (中文)	1. 美國德拉威州19801威明頓德拉威大道300號527室 (本地址與前向貴局申請者不同)
	住居所 (營業所) (英文)	1. 300 Delaware Avenue, Suite 527, Wilmington, DE 19801, U.S.A.
	代表人 (中文)	1. 唐納爾德·伯萊斯
	代表人 (英文)	1. Donald M. Boles



申請日期：	IPC分類
申請案號： 92136328	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	
	英 文	
二、 發明人 (共7人)	姓 名 (中文)	5. 蓋瑞·席內 6. 史蒂芬·泰利 7. 國棟·張
	姓 名 (英文)	5. Gary SCHNEE 6. Stephen E. TERRY 7. Guodong ZHANG
	國 籍 (中英文)	5. 美國 US 6. 美國 US 7. 中國大陸 CN
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓 名 (中文)	
	名稱或 姓 名 (英文)	
	國 籍 (中英文)	
	住居所 (營業所) (中 文)	
	住居所 (營業所) (英 文)	
	代表人 (中文)	
	代表人 (英文)	



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十七條第一項國際優先權

美國 US

2002/12/20

60/435,842

有

二、☐主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

申請案號：

日期：

無

三、主張本案係符合專利法第二十二條第二項☐第一款或☐第二款規定之事實，其事實發生日期為：四、☐有關生物材料已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐有關生物材料已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐不須寄存生物材料者：所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

五、發明說明 (1)

發明領域

本發明大致有關被媒體存取控制層用來排程資料傳輸之程序。

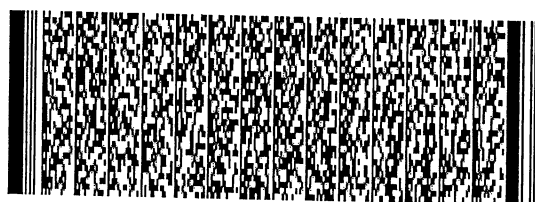
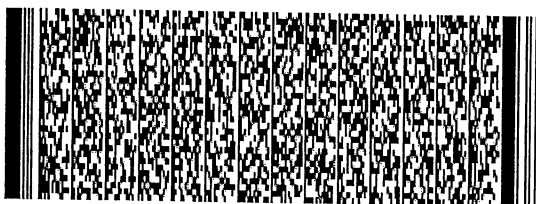
背景

第三代夥伴計劃通用行動電信系統(3GPP UMTS)，使用者設備(UE)及無線網路控制器(RNC)中之媒體存取控制層係分別負責上連及下連中排程資料傳輸。傳輸頻道係形成媒體存取控制層及實際層間之介面。實際層中，一組傳輸頻道係被組合來形成編碼組合傳輸頻道(CCTrCH)。

傳輸格式組合組(TFCS)係針對各編碼組合傳輸頻道來定義。各傳輸格式組合(TFC)係定義編碼組合傳輸頻道之各傳輸頻道之傳輸格式(TF)。傳輸格式可藉由設定傳輸時間間隔(TTI)來定義傳輸頻道資料速率(微秒)，傳輸塊(TB)尺寸(位元)及傳輸塊組(TBS)尺寸(塊數)。

傳輸塊係為被交換於媒體存取控制及實際層間之基本單元。傳輸塊組係被定義為一組傳輸塊，其係被同時交換於實際及媒體存取控制層間並使用相同傳輸頻道。傳輸時間間隔係被定義為傳輸塊組之抵達間隔時間。傳輸時間間隔係等於傳輸塊組從媒體存取控制被轉換為實際層且接著藉由該實際層抵達無線介面之週期。

媒體存取控制可從無線鏈路控制(RLC)層獲得資料。媒體存取控制層及無線鏈路控制層係藉由邏輯頻道或無線承載(RB)來形成。各傳輸頻道可載運超過一無線承載。無線鏈路控制可為各無線承載維持一緩衝；各緩衝可包含一



五、發明說明 (2)

組無線鏈路控制服務資料單元(SDUs)。某些無線鏈路控制配置(但非全部)係可將服務資料單元分割為協定資料單元(PDUs)，某些可連結服務資料單元來建造協定資料單元，而某些可使用統調協定資料單元。媒體存取控制層中，媒體存取控制標頭可被加入協定資料單元來形成傳輸塊。

媒體存取控制層係針對給定傳輸時間間隔來選擇協定資料單元尺寸，並從無線鏈路控制層要求這些協定資料單元。無線鏈路控制接著分割及/或連結服務資料單元來滿足媒體存取控制要求。媒體存取控制接著建造傳輸塊並於下一傳輸時間間隔傳輸該傳輸塊至將被空中傳送之實際層。

於使用者設備側，為了選擇傳輸格式組合，具有某些必須被使用者設備必須遵循之標準要求。這些要求係被歸納如下。

預期提供傳輸格式組合選擇方法，係消除媒體存取控制必須決定各時間槽中各傳輸格式組合所需功率之需求。

概要

本發明係提供消除媒體存取控制必須決定各時間槽中各傳輸格式組合所需功率需求之方法及演算法。以下說明詳述排程資料傳輸之媒體存取控制程序，其中該排程牽涉將被使用之傳輸格式組合選擇及將被服務之無線承載選擇。

通用行動電信服務(UMTS)-分時雙工(TDD)網路之使用

五、發明說明 (3)

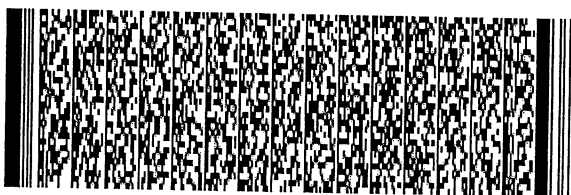
者設備及服務無線網路控制器(S-RNC)係被討論。特別是，傳輸格式組合選擇及相關演算法係被呈現。

選擇傳輸格式組合之前，必須建立一組有效傳輸格式組合。此組係被稱為候選組。該候選組中之所有傳輸格式組合大致滿足以下六個(6)準則：1)屬於傳輸格式組合組；2)並不運載超過更多位元係可被傳輸於傳輸時間間隔中；3)重視傳輸時間間隔相容性(也就是傳輸頻道之傳輸格式於傳輸頻道之傳輸時間間隔中間係不能改變)；4)並不位於如以下定義之阻隔狀態中；5)與無線鏈路控制配置相容；及6)不需無線鏈路控制來製造統調協定資料單元。若傳輸格式組合組中該媒體存取控制層；均需協定資料單元，則此最後要求係可被忽略。本發明係提供最後三個(3)要求之解決方案。

阻隔準則係被定義如下：

具有相互排斥時間槽分派之單編碼組合傳輸頻道或多重編碼組合傳輸頻道例中，使用者設備可考慮將被完成之被給定編碼組合傳輸頻道之傳輸格式組合之阻隔準則，若針對三個(3)連續框，與各框中之編碼組合傳輸頻道相關之至少一時間槽中，被估計使用者設備傳輸功率係大於最大使用者設備傳輸功率。

不具有互斥時間槽分派之多重編碼組合傳輸頻道例中，若針對三個(3)連續框給定編碼組合傳輸頻道，各框中被估計使用者設備傳輸功率大於最大使用者設備傳輸功率至少一與編碼組合傳輸頻道相關之時間槽，若使用此傳



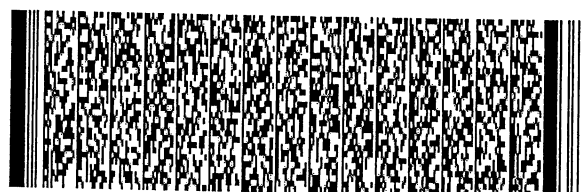
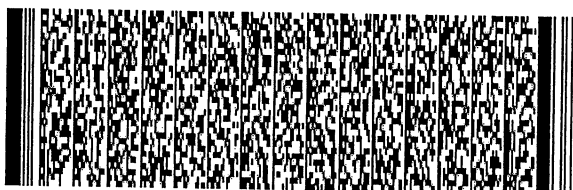
五、發明說明 (4)

輸格式組合使被估計使用者設備傳輸功率繼續大於最大使用者設備傳輸功率至少一與編碼組合傳輸頻道相關之時間槽，則使用者設備可將被給定傳輸格式組合之阻隔準則視為被完成。

至於非阻隔準則，使用者設備必須將被給定傳輸格式組合(已被阻隔)之非阻隔準則視為被完成，直到此傳輸格式組合之使用不會使被估計使用者設備傳輸功率大於最大使用者設備傳輸功率與傳輸格式組合產生關聯之所有上連(UL)時間槽之三個(3)連續框最小者。至要不背離本發明範疇，該連續框數量可大於或小於三個(3)。例如，連續框數量可為兩個(2)或四個(4)或更多，三個(3)連續框為較佳。此亦為用於使用者設備及服務無線網路控制器之非互斥時間槽排列之所有接續準則例。

媒體存取控制被分為媒體存取控制-c及媒體存取控制-d。媒體存取控制-c負責共用頻道，而媒體存取控制-d負責專用頻道。使用者設備側係具有被定義用於共用頻道之單傳輸格式組合，而傳輸格式組合選擇並不施加於使用者設備媒體存取控制-c。無線網路控制器側，傳輸格式組合選擇係於媒體存取控制-c及媒體存取控制-d中被達成。

無線鏈路控制配置係於傳輸格式組合選擇期間扮演重要角色。視傳輸可用資料量而定，傳輸格式組合組中之某些傳輸格式組合可能不遵照無線鏈路控制配置。統調相容性(統調協定資料單元所需)係為無線鏈路控制配置議題。為了檢查統調相容性，吾人必須檢查傳輸格式組合是否要



五、發明說明 (5)

求統調協定資料單元來自僅運載不能提供統調協定資料單元之邏輯頻道(也就是無線鏈路控制-TM(透通模式)中之邏輯頻道)之傳輸頻道。若是,則傳輸格式組合可與無線鏈路控制配置相容且被視為無效。

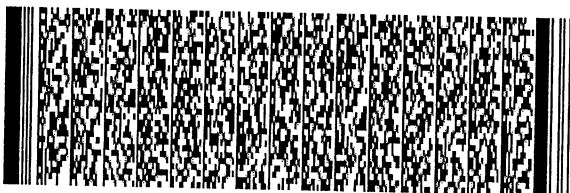
注意,具有與無線鏈路控制配置有關之其他要求。然而,本發明中,這些要求本身係於傳輸格式組合選擇程序期間被檢查。因為傳輸格式組合選擇程序可最大化高優先性資料之產出,所以傳輸格式組合選擇程序係以邏輯頻道優先性順序而非每傳輸頻道來執行。因此,若統調相容性要求不被滿足,則整個程序不必被重複(無被選擇傳輸格式組合)以獲得有效傳輸格式組合。也就是統調相容性為何於執行傳輸格式組合選擇之前被檢查,藉此降低傳輸格式組合候選組。

在被映射至該傳輸頻道及用於該傳輸頻道之傳輸格式之邏輯頻道緩衝佔用基礎下,統調協定資料單元相容性必須較佳對每傳輸格式組合做檢查。統調協定資料單元相容性之檢查係僅被執行於被配置用於透通模式(RLC-TM)之邏輯頻道中。

傳輸格式可決定所需之傳輸塊數量及傳輸塊尺寸。第一步驟為決定有多少協定資料單元可藉由該傳輸頻道中之所有邏輯頻道來產生。此決定必須考慮各邏輯頻道中之傳輸塊尺寸及是否可分割,並包含以下步驟:

a. 若邏輯頻道中可分割,則計算 n :

其中 $n = \text{服務資料單元尺寸} / \text{傳輸塊尺寸}$,



五、發明說明 (6)

及檢查 n 是否為整數(其意指協定資料單元數量乘上協定資料單元尺寸等於服務資料單元尺寸)。

i. 若是，則該邏輯頻道之協定資料單元數量等於 n

ii. 若否，則該邏輯頻道之協定資料單元數量等於0。

b. 若不可分割，則檢查服務資料單元尺寸是否等於傳輸塊尺寸。

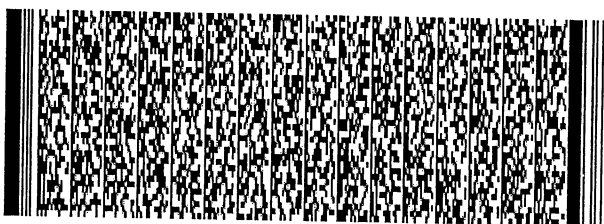
i. 若是，則該邏輯頻道之協定資料單元數量等於傳輸可用該邏輯頻道中之服務資料單元總數

ii 若否，則該邏輯頻道之協定資料單元數量等於0。

該傳輸頻道之協定資料單元數量係藉由加總被映射至該傳輸頻道之各邏輯頻道之協定資料單元數量來決定。

若該傳輸頻道之協定資料單元數量大於或等於傳輸格式中之傳輸塊數量，則傳輸格式組合可以統調協定資料單元來支援。

被提出於標準中且被用於本發明之最小傳輸格式組合組概念係被解釋如下。最小傳輸格式組合組係為可傳輸將被傳送之最高優先性傳輸頻道之一傳輸塊之組。最小傳輸格式組合組係包含所有具有用於一傳輸頻道之"最小尺寸相容傳輸格式"及用於所有其他傳輸頻道之空傳輸格式之傳輸格式組合，其中該"最小尺寸相容傳輸格式"係被定義為：



五、發明說明 (7)

針對認可模式-無線鏈路控制(AM-RLC)邏輯頻道,"最小尺寸相容傳輸格式"係為具"無線鏈路控制尺寸"等於無線鏈路控制協定資料單元尺寸之一傳輸塊之傳輸格式。

針對非分割透通模式(TM-RLC)邏輯頻道,"最小尺寸相容傳輸格式"係為具"無線鏈路控制尺寸"等於被考慮之無線鏈路控制服務資料單元尺寸之一透通塊之傳輸格式。

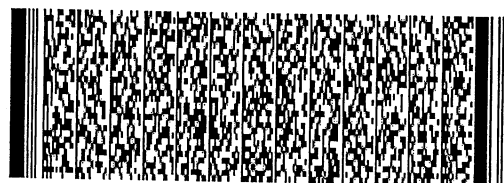
針對分割模式TM-RLC,"最小尺寸相容傳輸格式"係為透通塊數量乘上"無線鏈路控制尺寸"等於被考慮之無線鏈路控制服務資料單元尺寸之傳輸格式。

針對非認可模式(UM-RLC)邏輯頻道,"最小尺寸相容傳輸格式"係為具單傳輸塊(可為任何尺寸,因為非認可模式之協定資料單元尺寸無限制)之傳輸格式。若具有大於具被定義單傳輸塊之一傳輸格式,則"最小尺寸相容傳輸格式"係為具最小傳輸塊尺寸者。

本發明中,每次時間槽中達到最大傳輸功率時,實際層係傳送通知及時間槽數量至達到最大傳輸功率之媒體存取控制層。

每次媒體存取控制接收來自時間槽中達到最大傳輸功率之媒體存取控制層之通知時,媒體存取控制係決定何編碼組合傳輸頻道已分派碼於達到最大傳輸功率之時間槽中,並標示該編碼組合傳輸頻道已達到最大功率。當編碼組合傳輸頻道達到最大功率時,媒體存取控制將檢查其是否應"步降"。

步降:每次編碼組合傳輸頻道達到最大傳輸功率三個



五、發明說明 (8)

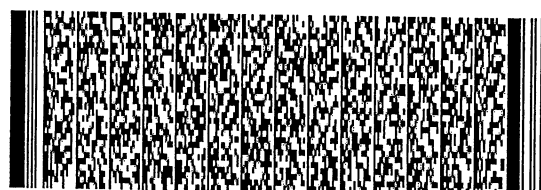
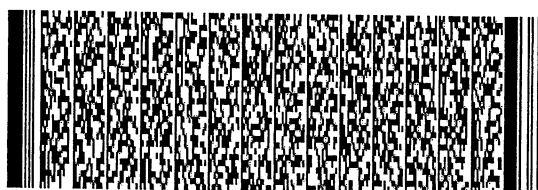
(3)連續框，媒體存取控制將限制候選傳輸格式組合至下一個共用傳輸時間間隔邊界中之最小傳輸格式組合組(對編碼組合傳輸頻道中所有傳輸頻道之共用傳輸時間間隔)。

媒體存取控制"步降"之後，將考慮還原準則為"步升"。

針對步升，最小傳輸格式組合組之每框運算後，媒體存取控制將預測下一框中該編碼組合傳輸頻道之全部傳輸格式組合組所需功率。若該編碼組合傳輸頻道之全部時間槽中之被預測傳輸功率小於最大允許使用者設備傳輸功率三個(3)連續框，則全部傳輸格式組合組可被包含於候選傳輸格式組合組中。否則，最小傳輸格式組合組將被使用。

也就是說，媒體存取控制將促使全部組(功率表示)或最小組。此為避免媒體存取控制決定各時間槽中之各傳輸格式組合組所需功率之低成本解決方案。

至於功率預測，為了檢查該全部組是否可被支援，係充分檢查需最大傳輸功率之傳輸格式組合是否可被支援。然而，由於被用於分時雙工系統中之速率匹配及刺穿，各時間槽之需最大傳輸功率之傳輸格式組合均不同(也就是各時間槽與需最大傳輸功率之傳輸格式組合產生關聯)。此問題之一解決方案係使媒體存取控制知道實際層用來"填充"時間槽及編碼之程序。因為傳輸功率為貝他(β)因子及時間槽中之傳輸格式組合所使用碼數之函數，所以各



五、發明說明 (9)

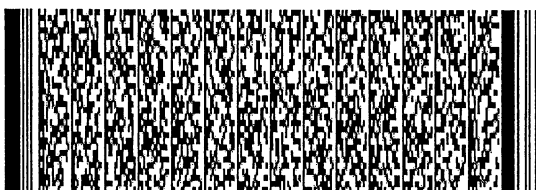
時間槽所需功率將視被使用之傳輸格式組合而定，且各傳輸格式組合可具有不同貝他因子及不同資料速率（及被使用之不同碼數）。

在此提出係為媒體存取控制藉由考慮最壞方案來預測編碼組合傳輸頻道之各時間槽中傳輸功率之解決方案，假設：所有被分派編碼係被用於該時間槽（所有編碼，即使其來自不同編碼組合傳輸頻道）；及傳輸格式組合組中所有傳輸格式組合間最高之貝他因子。

若具有來自時間槽中不同編碼組合傳輸頻道之編碼，則不同貝他因子將被用於各編碼（各編碼將使用相關編碼組合傳輸頻道之最高貝他因子）。

以上技術提供避免媒體存取控制決定傳輸格式組合要求各時間槽中最高功率之低成本解決方案。

至於統調協定資料單元，如上述，統調協定資料單元之要求必須僅於不需統調協定資料單元之傳輸格式組合間無任何傳輸格式組合可用時才遵循。也就是說，若不需統調協定資料單元之候選傳輸格式組合組中具有可用傳輸格式組合，則這些之一應被選擇，而非選擇需統調之傳輸格式組合。應注意，對於所有需統調之傳輸格式組合，當無線鏈路控制配置要求被針對統調相容性做檢查時，來自不能製造統調傳輸格式組合之邏輯頻道之協定資料單元（也就是RLC-TM邏輯頻道）係從候選傳輸格式組合組被消除。需統調協定資料單元且位於候選傳輸格式組合組中之傳輸格式組合係需來自可製造統調之邏輯頻道之統調協定資料



五、發明說明 (10)

單元。無論被給定傳輸格式組合是否需要統調協定資料單元均應視無線鏈路控制緩衝佔用(必須被傳送之資料量)而定。為了創造僅具不需統調協定資料單元之傳輸格式組合組，每傳輸時間間隔均必須測試所有傳輸格式組合。然而，此為昂貴之解決方案。

如以下說明，在此提出決定是否具有不需統調協定資料單元而執行傳輸格式組合選擇演算之傳輸格式組合。因此，所有滿足五個上述要求之傳輸格式組合將為候選傳輸格式組合組之部份，且有關統調協定資料單元之要求無論何時均將被完成於各傳輸格式組合選擇迭代。

被選擇傳輸格式組合必須從候選組被選擇且必須滿足以下準則(以其被列示之順序)：

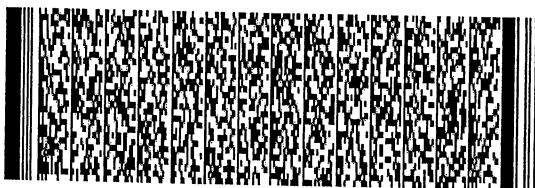
a) 無其他傳輸格式組合可傳輸較該被選擇傳輸格式組合之更高優先性資料；

b) 無其他傳輸格式組合可傳輸更多來自次低優先性頻道之資料，及

c) 無其他傳輸格式組合具有較該被選擇傳輸格式組合為低之位元速率。

較佳實施例之詳細說明

遵循實施例說明中，各邏輯頻道係具有相關媒體存取控制邏輯頻道優先性(MLP)。該媒體存取控制邏輯頻道優先性可決定邏輯頻道之優先性。被說明於以下段落中之準則係以媒體存取控制邏輯頻道優先性為基礎。



五、發明說明 (11)

因此，第一重點為每邏輯頻道優先性(嘗試手首先提供最高優先性邏輯頻道)與每傳輸頻道相對之演算迭代。

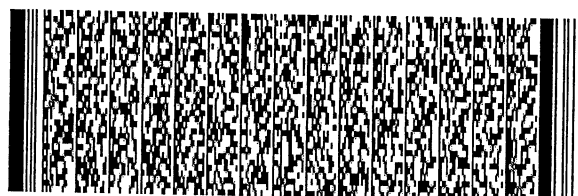
執行傳輸格式組合選擇時之一解決方案係為決定各傳輸格式組合可運載多少各優先性資料(開始於最高優先性)，接著基於該要求(最大化較高優先性資料產出)選擇一個。然而，此要求跨越候選組中所有傳輸格式組合。

在此被提出之解決方案係識別各傳輸格式組合所運載之最高優先性資料量，並接著從候選組消除這些提供較低產出者。下一個迭代中(次高優先性資料)，僅最新組被考慮。

然而，仍需滿足先前所示統調協定資料單元之"候選組"要求。當完成全部程序之前從該組消除傳輸格式組合時，最後被選擇之傳輸格式組合可要求統調協定資料單元，且該全部程序必須在無被給定傳輸格式組合下被重複直到不需統調之傳輸格式組合被發現為止(若無發現傳輸格式組合，則第一被選擇傳輸格式組合將被使用)。

在此被提出之解決方案係確保不需統調之至少一傳輸格式組合可維持於候選組。如前述，特定候選組可無該傳輸格式組合，該例中，上述"候選組"要求不必被滿足。

因此，若從候選組移除並不最大化產出之傳輸格式組合後，候選組不包含至少一被"填滿"之傳輸格式組合(也就是所有被使用之傳輸塊)，則不需統調協定資料單元之傳輸格式組合(但不最大化產出)係被加回至候選組(注意，統調要求較產出要求為強)。若具有許多可被加入候



五、發明說明 (12)

選組之傳輸格式組合，則選擇可最大化最高優先性資料之產出者。若超過一個不需統調之傳輸格式組合對最高優先性資料具有相同產出，則選擇可最大化次高優先性資料之產出者。此準則應被反覆施加於所有優先性位準。

以下為媒體存取控制-d 選擇程序實施例。應注意本發明較此例廣泛，而該例不應被視為限制本發明。

下列被用於以下演算法：

來自具有優先性 p 之服務資料單元係為被考慮具有優先性 p 之資料。

候選傳輸格式組合組係被稱為TFC_Can。

僅具有大於零之緩衝佔用之邏輯頻道應被考慮用於傳輸格式組合選擇。

該演算法僅運算於傳輸格式組合組具有有效傳輸格式組合時(具有大於零之資料速率之傳輸格式組合)。

以下演算法(第2圖顯示)係被執行用於媒體存取控制-d 傳輸格式組合選擇：

執行步驟S1至S3獲得候選組後(步驟S1僅藉由使用者設備來執行)，程序進行如下：

S4： 啟始化 $p=1$ 。

S5： 檢查候選傳輸格式組合組中是否具有至少一傳輸塊之至少一傳輸格式組合。

a. 若是，S5a，前進至步驟S6。

b. 若否，S5b，前進至步驟S25(所有被填充傳輸格式組合，選擇一個)。



五、發明說明 (13)

S6：從候選傳輸格式組合組中選擇具有至少一傳輸塊之第一傳輸格式組合。

S7：檢查是否具有優先性p之邏輯頻道使：該邏輯頻道具有可被傳送之協定資料單元；邏輯頻道並不阻隔此傳輸格式組合；及被映射至該邏輯頻道之傳輸頻道具有可用傳輸塊。

a. 若是，S7a，前進至步驟S9並選擇該邏輯頻道。若具有超過一個該邏輯頻道，則隨機選擇一個。接著前進至步驟S10。

b. 若否，S7b，前進至步驟S16(無具有優先性p之資料)。

S10：對被選擇邏輯頻道檢查是否有協定資料單元尺寸限制。

a. 若是，S10a，前進至步驟S11並檢查傳輸頻道之傳輸塊尺寸是否相同於協定資料單元尺寸+媒體存取控制標頭。

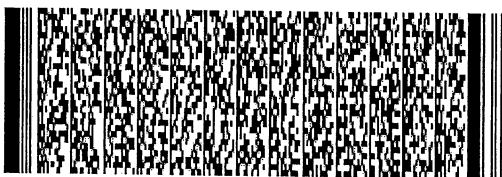
i. 若是，S11a：

1. 前進至S13並從此邏輯頻道選擇協定資料單元來儘可能將傳輸塊填入傳輸頻道。

2. 更新邏輯頻道資訊如下：

a. 此邏輯頻道係被阻隔用於此傳輸格式組合選擇(邏輯頻道已服務)。

3. 前進至S14，更新傳輸塊資訊如下：



五、發明說明 (14)

a. 被使用傳輸塊係不再用於此傳輸格式組合選擇。

4. 前進至步驟S14。

ii. 若否，S11b，

1. 前進至S8，其中邏輯頻道係被考慮阻隔用於此傳輸格式組合(協定資料單元並不配適傳輸格式組合)。

2. 接著返回步驟S7。

b. 若否，S10b，

i. 前進至S12，並盡量以來自此邏輯頻道之位元將傳輸塊填入該傳輸頻道。

ii. 於S14，更新傳輸塊資訊如下：

1. 被使用傳輸塊係不再用於此傳輸格式組合選擇。

iii. 此邏輯頻道係被考慮阻隔用於此傳輸格式組合選擇(邏輯頻道已服務)。

iv. 前進至S15。

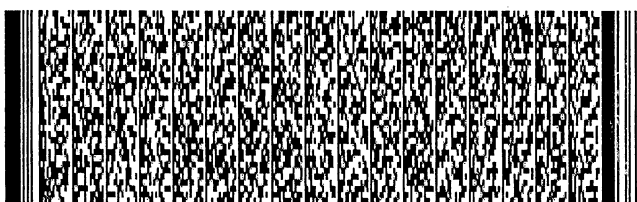
於S15，檢查此傳輸格式組合中所有傳輸塊是否均被填充。

a. 若是，S15a，前進至步驟S16(此傳輸格式組合中無任何空間)。

b. 若否，S15b，返回步驟S7。

於S16，計算優先性p資料之總和最適產出給此傳輸格式組合，如下：

以Num_Bits(p, i, j)標示當使用TFC j時，可被傳輸於



五、發明說明 (15)

DCH i 之優先性 p 資料之位元數(也就是傳輸塊尺寸乘上被傳送之傳輸塊數量, 包含可應用之任何無線鏈路控制及/或媒體存取控制標頭及/或統調位元)。

DCH i 之正規化產出係被計算為:

$$Throughput(p, i, j) = Num_Bits(p, i, j) \cdot \frac{10ms}{TTILength(i, j)}$$

方程式1

其中 $TTILength(i, j)$ 為給定TFC j 用於TrCh i 之傳輸格式之傳輸時間間隔長度。

編碼組合傳輸頻道之優先性 p 資料之總和最適產出係為此優先性資料之每個DCH正規化產出之總和。

$$Total_Throughput(p, j) = \sum_i Throughput(p, i, j)$$

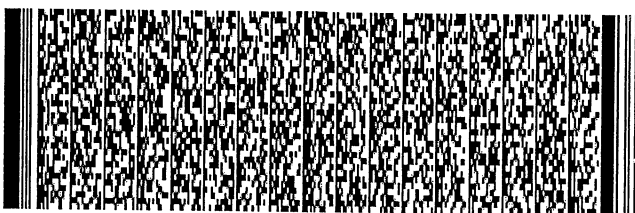
於S17, 檢查候選傳輸格式組合組中是否有更多傳輸格式組合。

a. 若是, S17a, 選擇下一個傳輸格式組合並回到步驟S7。

b. 若否, S17b, (所有傳輸格式組合均被檢查), 返回步驟S18。

於S18, 候選傳輸格式組合組中所有傳輸格式組合間, 具有至少一傳輸格式組合, 令為TFC k , 可提供最高"總和最適產出"給優先性 p , 如:

$$k = \arg \max_j \{Total_Throughput(p, j)\}$$



五、發明說明 (16)

方程式2

從候選傳輸格式組合組刪除(也就是"拋棄")所有提供小於TFC k 之一之產出之所有傳輸格式組合。接著回到步驟S19。

於S19，檢查候選傳輸格式組合組中是否有至少一傳輸格式組合具有所有被填充之傳輸塊。

a. 若否，S19a，前進至S20並檢查是否具有至少一個不屬於候選傳輸格式組合組且具有所有被填充之傳輸塊之傳輸格式組合。

i. 若是，S20a：

1. 前進至S21並創造具有所有這些傳輸格式組合之一組，稱為不需統調之傳輸格式組合(TFC_NoPad)。

2. 於不需統調之傳輸格式組合中之所有傳輸格式組合間選擇可提供最高"總和最適產出"給優先性p資料之傳輸格式組合。

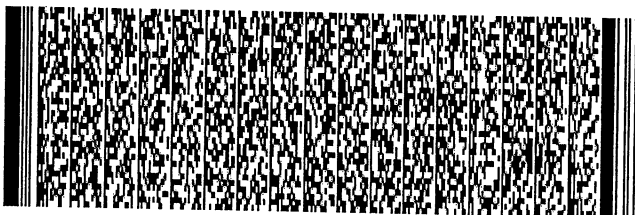
3. 將該傳輸格式組合加入候選傳輸格式組合組。

ii. 若否，S20b，繼續至步驟S22。

b. 若是，S19b，繼續至步驟S22(候選傳輸格式組合組中已具有不需統調之一傳輸格式組合)。

於S22，檢查候選傳輸格式組合組中是否全部傳輸格式組合具有所有被填充之傳輸塊。

a. 若是，S22a，前進至步驟S25(已選擇傳輸格



五、發明說明 (17)

式組合)。

b. 若否，S22b，前進至步驟S23。

於S23，更新 $p = p+1$ 。

於S24，檢查是否 $p \leq 8$ 。

a. 若是，S24a，回到步驟S25。

b. 若否，S24b，前進至步驟S25(所有優先性均被檢查，將選擇一傳輸格式組合)。

於S25，檢查候選傳輸格式組合組中是否具有至少一個不需統調協定資料單元之傳輸格式組合。

a. 若是，S25a，前進至步驟S26。

b. 若否，S25b，前進至步驟S27。

於S26，從候選傳輸格式組合組中選擇不需統調之傳輸格式組合。若其中具有超過一個不需統調之傳輸格式組合，則選擇可提供最小位元速率之傳輸格式組合。

於S27，從候選傳輸格式組合組中選擇可提供最小位元速率之傳輸格式組合。若具有超過一個具相同位元速率之傳輸格式組合，則隨機選擇一個。從無線鏈路控制將未填充之協定資料單元填入具統調協定資料單元之傳輸格式組合中。

無線網路控制器側，媒體存取控制層中之傳輸格式組合選擇係被達成於媒體存取控制層-c及媒體存取控制層-d實體中。媒體存取控制層-c係被放置於控制無線網路控制器(C-RNC)中，且每胞元具有一媒體存取控制層-c；媒體存取控制層-d係被放置於服務無線網路控制器中，且各使



五、發明說明 (18)

用者設備具有一媒體存取控制層-d。

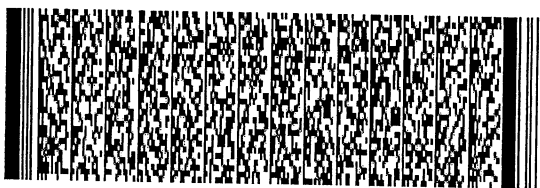
為了轉換服務無線網路控制器及控制無線網路控制器間之資料，係使用正向存取頻道(FACH)流程控制。流程控制可使媒體存取控制層-c(控制無線網路控制器)得以控制各媒體存取控制層-d(服務無線網路控制器)可傳送給相關優先性(正向存取頻道優先性指標)之服務資料單元數量(credits, 信證)。媒體存取控制層-d可針對各優先性選擇服務資料單元尺寸，並傳送該資料至媒體存取控制層-c。媒體存取控制層-c可於此資料被傳送前將其緩衝。

若credits=0(如因控制無線網路控制器中壅塞)，則服務無線網路控制器立即停止傳輸媒體存取控制層-c服務資料單元。若credits="不受限"，則意指服務無線網路控制器可傳送不限數量之媒體存取控制層-c服務資料單元。

以下段落說明用於無線網路控制器媒體存取控制層-c之傳輸格式組合選擇(第1圖)及用於無線網路控制器媒體存取控制層-d中共用傳輸頻道之服務資料單元尺寸選擇演算法。

除了無線網路控制器側上對傳輸功率並無限制外，無線網路控制器媒體存取控制層-d傳輸格式組合選擇演算法類似使用者設備媒體存取控制層-d者，因此在此不再說明。前段討論之程序係可應用至使用者設備及無線網路控制器側。

媒體存取控制層說明書並不明確說明無線網路控制器上傳格式組合選擇之任何要求。然而對於使用者設備正



五、發明說明 (19)

確解碼資料而言，係具有某些必須遵循之要求。這些要求係被摘要如下。

針對媒體存取控制層-c選擇傳輸格式組合之前，有效傳輸格式組合組必須被建立。此組係被稱為"候選組"。候選組中所有傳輸格式組合必須：

1. 屬於傳輸格式組合組；

2. 遵守傳輸時間間隔相容性-傳輸頻道之傳輸格式(TF)於傳輸頻道之傳輸時間間隔中間不能改變；及

3. 與無線鏈路控制配置相容。

被選擇傳輸格式組合必須從候選組來選擇且必須滿足以下列示順序之準則：

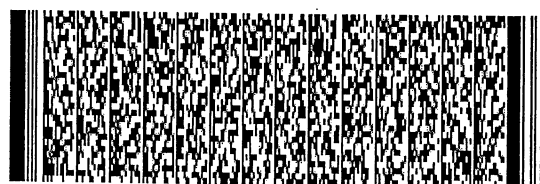
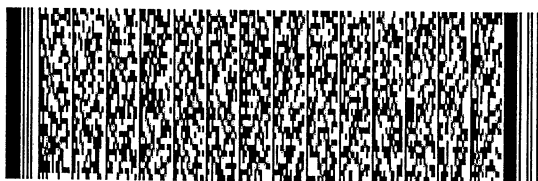
1. 無其他傳輸格式組合可傳輸較被選擇傳輸格式組合更多之最高優先性資料。

2. 無其他傳輸格式組合可從次低優先性邏輯頻道傳輸更多資料。此準則係被反覆應用於剩餘優先性位準。

3. 無其他傳輸格式組合具有較被選擇傳輸格式組合更低之位元速率。

4. 必須遵守被接收自媒體存取控制層-d之資料各優先性內之"先進先出"。

針對媒體存取控制層-c程序，被接收自媒體存取控制層-d之資料係被緩衝於媒體存取控制層-c。此可藉由每使用者設備具有一佇列，或所有使用者設備具有一佇列，或各優先性具有一佇列來達成。建議每優先性具有一佇列，因為可更容易維持先進先出順序。第一程序係要求緩衝器



五、發明說明 (20)

顯示時間來維持順序，而第二程序將要求優先性配位。

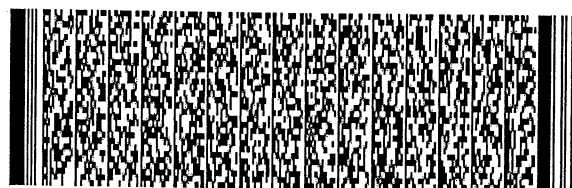
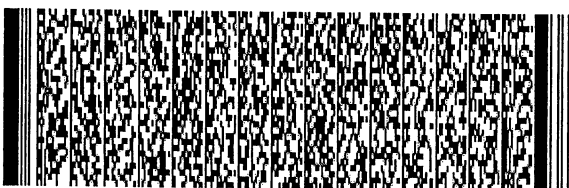
為了阻隔，媒體存取控制層-c可將資料排程於任何被映射至編碼組合頻道上之正向存取頻道上。若來自邏輯頻道之資料以長度't'被傳送於傳輸頻道上，則來自某些邏輯頻道之資料不應被傳送於其他傳輸頻道上，因為如此't'存續期間可導致接收側無線鏈路控制(也就是使用者設備側)之失序問題。

針對共用控制頻道(CCH)，此問題係藉由阻隔頻道傳輸一段等於最後被傳送傳輸頻道之傳輸時間間隔之存續期間來解決(也就是來自該邏輯頻道之資料於該傳輸時間間隔期間將不被傳送)。

針對被緩衝資料(被接收自媒體存取控制層-d之資料)，此問題可藉由阻隔資料被給定優先性來解決。然而，此方式將於系統資源使用下使即使不需要之更大量資料被阻隔，並導致來自相同優先性之其他使用者設備之資料傳輸。為了避免此，若來自該優先性之此使用者設備之資料以傳輸時間間隔't'期間被傳送於傳輸頻道，則來自使用者設備之優先性資料係被阻隔't'期間。此增加可被傳出使用者設備之資料量且亦解決失序問題。

至於統調，媒體存取控制層-c可要求統調協定資料單元僅來自於共用控制頻道無線鏈路控制實體。若共用控制頻道被阻隔且若統調協定資料單元被要求，則媒體存取控制層-c可要求統調協定資料單元僅來自於無線鏈路控制。

以下為無線網路控制器媒體存取控制層-c傳輸格式組



五、發明說明 (21)

合組選擇程序實施例。本發明較廣泛，且本發明不應受限於被給定例之範疇而受限於申請專利範圍。

此媒體存取控制層-c演算法中：

- 具被轉換協定資料單元之緩衝器係被稱為"邏輯頻道"。

- 候選傳輸格式組合組係被稱為TFC_Can。

僅具有大於零之緩衝佔用之邏輯頻道應被考慮用於傳輸格式組合選擇。

該演算法僅運算於傳輸格式組合組具有有效傳輸格式組合時(具有大於零之資料速率之傳輸格式組合)。

參考第1A至1D圖，以下步驟係被執行用於媒體存取控制層-c傳輸格式組合組選擇演算法(第2圖顯示)：

S1： 啟始化 $p=1$ 。

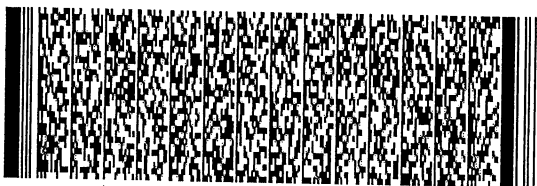
S2： 檢查候選傳輸格式組合組中是否具有至少一傳輸塊之至少一傳輸格式組合。

a. 若是，S2a，前進至S3。

b. 若否，S2b，前進至S26(所有被填充傳輸格式組合，選擇一個)。

S3： 從候選傳輸格式組合組中選擇具有至少一傳輸塊之第一傳輸格式組合。

S4： 檢查是否具有優先性 p 之邏輯頻道使：該邏輯頻道具有可被傳送之協定資料單元；若該被選擇邏輯頻道為共用控制頻道，則邏輯頻道並不阻隔此被選擇傳輸格式組合；若該被選擇邏輯頻道為被轉換協定資料單元則檢查



五、發明說明 (22)

是否具有不被阻隔被選擇傳輸格式組合之至少一協定資料單元；及該被選擇邏輯頻道不被阻隔用於此傳輸格式組合。

a. 若是，S4a，前進至S5並選擇該邏輯頻道。若具有超過一個該邏輯頻道，則隨機選擇一個。前進至步驟S6。

b. 若否，S4b，前進至S17(無具有優先性p之資料)。

S6：對被選擇邏輯頻道檢查是否有協定資料單元尺寸限制。

a. 若是，S6a，前進至S7並檢查傳輸塊尺寸是否相同於協定資料單元尺寸+媒體存取控制標頭。

i. 若是，S7a，前進至S8及：

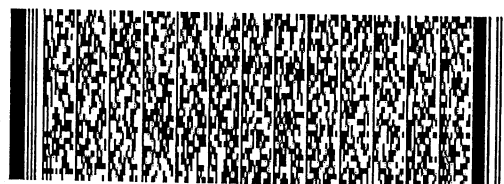
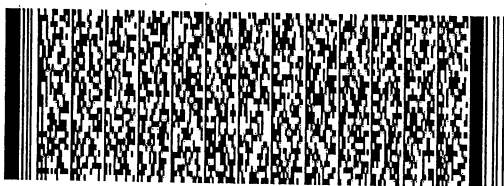
1. 選擇具該傳輸塊尺寸之傳輸頻道。若超過一個，則選擇給予最大可用資料速率之傳輸頻道，如下：

$$\text{MAX}\{(\text{可用傳輸塊數量}) / \text{傳輸時間間隔尺寸}\} ; \text{及}$$

2. 從此邏輯頻道選擇不被阻隔之協定資料單元以盡量將傳輸塊填滿傳輸頻道。協定資料單元選擇必須遵守先進先出；被阻隔之協定資料單元必須被跳過。

3. 更新緩衝器資訊如下：

a. 此傳輸格式組合選擇無法獲得被選擇協定資料單元，則前進至S11及：



五、發明說明 (23)

更新傳輸塊資訊如下：

a. 此傳輸格式組合選擇不再獲得被使用傳輸塊。則前進至S14。

ii. 若否，前進至S9來執行：

1. 此邏輯頻道係被考慮阻隔用於此傳輸格式組合(協定資料單元並不配適傳輸格式組合)。

2. 接著返回步驟S4。

c. 若否，S6b，前進至S10及：

i. 選擇給予最大可用資料速率之傳輸頻道，如下：

$$\text{MAX}\{(\text{可用傳輸塊數量} \times \text{傳輸塊尺寸}) / \text{傳輸時間間隔尺寸}\}。$$

ii. 從此邏輯頻道之資料盡量將傳輸塊填滿該傳輸頻道。

iii. 更新緩衝器資訊如下：

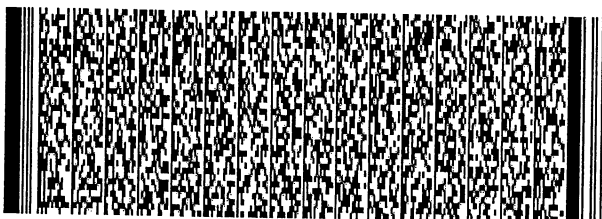
1. 此傳輸格式組合選擇無法獲得被使用位元，且其不應被計算於該緩衝佔用中。

iv. 接著前進至步驟S11來更新傳輸塊資訊如下：

1. 此傳輸格式組合選擇不再獲得被使用傳輸塊。

v. 接著前進至S12。

2. 若該被選擇邏輯頻道為共用控制頻道，S12a，則前進至S14及：



五、發明說明 (24)

考慮於此傳輸格式組合選擇期間阻隔該共用控制頻道用於此傳輸格式組合(用於此傳輸時間間隔之傳輸格式組合選擇下一步)。

3. 若該被選擇邏輯頻道不為共用控制頻道，S12b，則前進至S13來決定：

若該被選擇邏輯頻道為被轉換協定資料單元，S13a，則前進至S15來確認：

- 所有其他協定資料單元：

- 位於相同緩衝器中(也就是相同優先性)；

及

具有相同於被選擇協定資料單元之使用者設備識別號之使用者設備識別號係於此傳輸格式組合選擇期間被考慮阻隔用於此傳輸格式組合(於此傳輸時間間隔之傳輸格式組合選擇下一步)。

5. 若該被選擇邏輯頻道不為被轉換協定資料單元，S13b，則直接前進至S16。

於S16，檢查此傳輸格式組合中所有傳輸塊是否均被填充。

a. 若是，S16a，前進至步驟S17(此傳輸格式組合中無任何空間)。

b. 若否，S16b，返回步驟S4。

於S17，計算優先性p資料之總和最適產出給此傳輸格式組合，如下：

以Num_Bits(p, i, j)標示當使用TFC j時，可被傳輸於



五、發明說明 (25)

FACH i 之優先性 p 資料之位元數(也就是傳輸塊尺寸乘上被傳送之傳輸塊數量, 包含可應用之任何無線鏈路控制及/或媒體存取控制標頭及/或統調位元)。

FACH i 之正規化產出係被計算為:

$$Throughput(p, i, j) = Num_Bits(p, i, j) \cdot \frac{10ms}{TTILength(i, j)}$$

方程式3

其中 $TTILength(i, j)$ 為給定TFC j 用於TrCH i 之傳輸格式之傳輸時間間隔長度。

編碼組合傳輸頻道(S-CCPCH)之優先性 p 資料之總和最適產出係為此優先性資料之每個正向存取頻道正規化產出之總和。

$$Total_Throughput(p, j) = \sum_i Throughput(p, i, j)$$

於S18, 檢查候選傳輸格式組合組中是否有更多傳輸格式組合。

c. 若是, S18a, 選擇下一個傳輸格式組合並回到步驟S4。

d. 若否, S18b, (所有傳輸格式組合均被檢查), 前進至步驟S19。

於S20, 候選傳輸格式組合組中所有傳輸格式組合間, 具有至少一傳輸格式組合, 令為TFC k , 可提供最高"總和最適產出"給優先性 p , 如:

$$k = \arg \max_j \{Total_Throughput(p, j)\}$$

方程式2



五、發明說明 (26)

從候選傳輸格式組合組刪除所有提供小於TFC k之產出之所有傳輸格式組合。接著回到步驟S19。

於S19，檢查候選傳輸格式組合組中是否有至少一傳輸格式組合具有所有被填充之傳輸塊(不需統調)。

a. 若否，S20a，前進至S22：

1. 創造具有所有這些傳輸格式組合之一組，稱為不需統調之傳輸格式組合(TFC_NoPad)。

2. 於不需統調之傳輸格式組合中之所有傳輸格式組合間選擇可提供最高"總和最適產出"給優先性p資料之傳輸格式組合；及

3. 將該傳輸格式組合加入候選傳輸格式組合組。

ii. 若否，S21b，繼續至步驟S23。

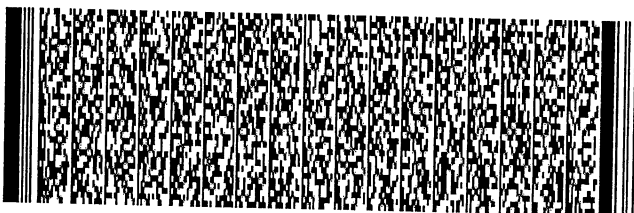
b. 若是，S20b，繼續至步驟S23(候選傳輸格式組合組中已具有不需統調之一傳輸格式組合)。

於S23，檢查候選傳輸格式組合組中是否全部傳輸格式組合具有所有被填充之傳輸塊。

a. 若是，S26a，前進至步驟S27。

d. 若否，S26b，前進至步驟S28。

於S27，從候選傳輸格式組合組中選擇不需統調之傳輸格式組合。若其中具有超過一個不需統調之傳輸格式組



五、發明說明 (27)

合，則選擇可提供最小位元速率之傳輸格式組合。

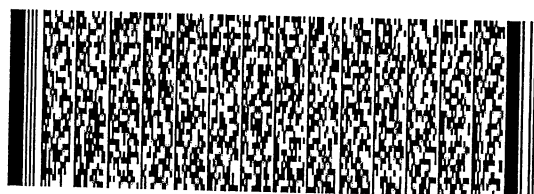
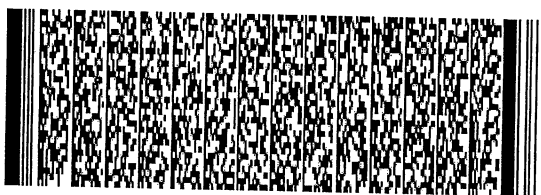
於S28，從候選傳輸格式組合組中選擇可提供最小位元速率之傳輸格式組合。若具有超過一個具相同位元速率之傳輸格式組合，則隨機選擇一個。從無線鏈路控制(共用控制頻道)將未填充之協定資料單元填入具統調協定資料單元之傳輸格式組合中。

於S29，若共用控制頻道被用於此傳輸格式組合，則考慮共用控制頻道被阻隔用於所有傳輸格式組合等於被選擇傳輸頻道之傳輸時間間隔之時間。

於S30，針對具有相同於被用於被選擇傳輸格式組合中之被轉換協定資料單元之各邏輯頻道(也就是針對具有特定優先性之緩衝器)，位於該緩衝器中且具有相同於被選擇用於此傳輸格式組合之協定資料單元之使用者設備識別號之使用者設備識別號之各協定資料單元，係於此傳輸格式組合選擇期間被考慮阻隔用於所有傳輸格式組合一段等於被選擇用於該傳輸頻道之傳輸頻道傳輸時間間隔之時間。

顯示媒體存取控制層-c傳輸格式組合選擇演算法實施流程圖之第1圖，係包含較第2圖更多之演算步驟。

媒體存取控制層-d可以一組被允許服務資料單元尺寸(該被允許尺寸係視次級共用控制頻道(S-CCPCH)之傳輸格式組合組而定)針對各共用傳輸頻道優先性指標(正向存取頻道優先性)。正向存取頻道流程控制框係被控制無線網路控制器用來控制使用者資料流。其可回應正向存取頻道



五、發明說明 (28)

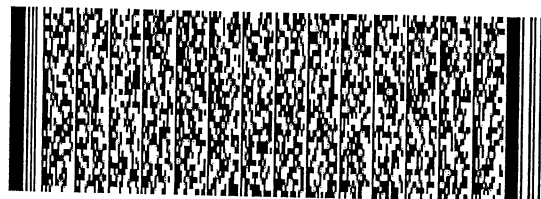
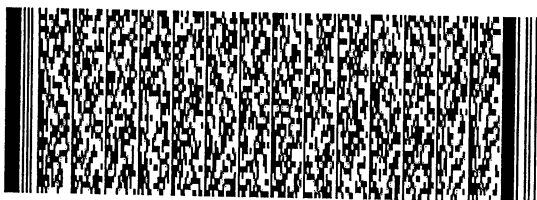
容量要求或於任何其他時間產生。正向存取頻道流程控制框應包含服務無線網路控制器媒體存取控制層-d實體被允許傳送之信證數量。

針對各邏輯頻道，具有相關正向存取頻道優先性。媒體存取控制層-d可視邏輯頻道緩衝佔用(B0)及正向存取頻道優先性可用信證數量來選擇服務資料單元尺寸(從被配置組內)。相同尺寸及相同正向存取頻道優先性之媒體存取控制層-d服務資料單元可被傳輸於相同正向存取頻道資料框中。

邏輯頻道之服務資料單元尺寸選擇係視對應無線鏈路控制配置，邏輯頻道緩衝佔用，及正向存取頻道優先性之可用信證數量而定。

針對給定緩衝佔用，各服務資料單元尺寸係具有不同數量之信證。若所需信證數量乘上服務資料單元尺寸不精確匹配緩衝佔用，則其將需要某些間接支出(無線鏈路控制統調)。最小化此支出之服務資料單元尺寸係被選擇來最大化產出。然而，其可選擇需逐增信證數量之尺寸。應注意，信證數量需求愈多，媒體存取控制標頭係被添加更多次，而導致更多支出。

因為無封閉型方程式來決定何選擇較佳(針對給定緩衝佔用最小化無線鏈路控制統調支出或最小化信證數量)，後者(被用於給定緩衝佔用之最小化信證數量)係被選擇，此因藉由選擇需較少數量信證之尺寸，未來可用更多信證，其證實及有用於全負載系統中。同時，若緩衝佔



五、發明說明 (29)

用與服務資料單元尺寸相較下非常大，則該解決方案可最小化支出及信證數量。

以下為無線網路控制器媒體存取控制層-d服務資料單元尺寸選擇程序實施例。本發明不受限於下例，而僅受限於附帶申請專利範圍。

為了將服務資料單元傳送至媒體存取控制層-c，媒體存取控制層-d遵循以下程序(見第3圖)：

S1：選擇最高優先性(也就是最高媒體存取控制邏輯頻道優先性)。

S2：選擇具該優先性之邏輯頻道。若具有該優先性之邏輯頻道超過一個，則隨機選擇一個。

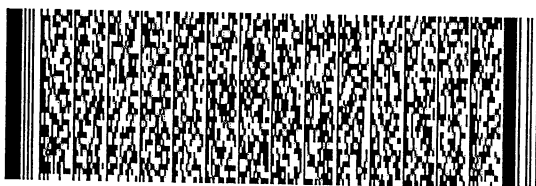
S3：基於邏輯頻道之緩衝佔用，選擇被用於該邏輯頻道之服務資料單元尺寸，如下：

基於媒體存取控制層-d中可用"信證"數量來決定可藉由使用各協定資料單元尺寸(不包含統調位元)來決定可被傳輸之資料量。針對各協定資料單元尺寸，資訊位元量係由此可得：

$\text{MIN}(\text{緩衝佔用}, \text{信證} \times \text{服務資料單元尺寸})$ 。

選擇給予最大資訊位元量之協定資料單元尺寸。若超過一個協定資料單元尺寸給予相同最大資訊位元量，則選擇給予傳送給定最大資訊位元量所需之最小信證數量之協定資料單元尺寸。若超過一個協定資料單元尺寸給予相同最小信證數量，則選擇最小協定資料單元尺寸。

S4：選擇將從該邏輯頻道傳送之服務資料單元。許



五、發明說明 (30)

多服務資料單元可被傳送但僅一服務資料單元尺寸被允許用於該邏輯頻道。當選擇將被傳送之服務資料單元數量時，被允許之信證必須被遵守。

S5：檢查是否有更多具相同優先性之邏輯頻道及是否仍有可用於該優先性之信證。

若是，S5a，返回S2。

若否，S5b，前進至S6。

於S6，針對各服務資料單元尺寸建造一"lur"正向存取頻道資料框(給定優先性)。注意，服務資料單元尺寸對於給定邏輯頻道係為相同，但對於相同優先性之不同邏輯頻道可為不同。因此，若具該優先性之n邏輯頻道，則具有至少一(1)及至多n正向存取頻道資料框(一用於各尺寸)。應注意，各邏輯頻道之服務資料單元順序必須維持於該資料框內。

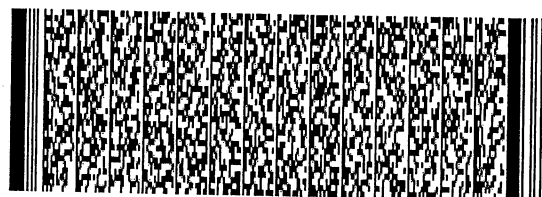
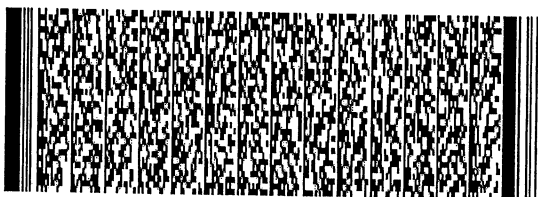
於S7，檢查是否具有更多邏輯頻道。

若是，S7a，前進至S8來選擇次高優先性並返回S2。

若否，S7b，該程序結束。

前段中，執行傳輸格式組合選擇所需資訊係被說明。針對媒體存取控制及無線鏈路控制間之交互作用，係需要邏輯頻道模式為基礎之配置資訊(靜態)及被緩稱資料資訊(動態)。

至於媒體存取控制協定說明書(3GPP TS 25.321)及無線鏈路控制協定說明書(3GPP TS 25.322)，無線鏈路控制可提供緩衝佔用給媒體存取控制，其為被緩衝於無線鏈路



五、發明說明 (31)

控制中之總資料量。然而，因為媒體存取控制需來自無線鏈路控制之更多資訊以執行傳輸格式組合選擇，無線鏈路控制協定說明書(3GPP TS 25.322)亦表示無線鏈路控制協定需提供"無線鏈路控制協定實體資訊"至媒體存取控制。無線鏈路控制協定說明書(3GPP TS 25.322)並不明確說明何"無線鏈路控制協定實體資訊"必須包含。

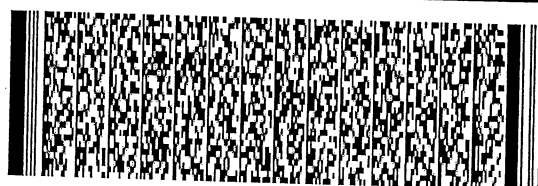
此段中，"無線鏈路控制協定實體資訊"內容將被說明。因為此資訊係被用來"限制"傳輸格式組合選擇，所以此資訊係被稱為傳輸格式組合限制變數。

傳輸格式組合限制變數可提供有關可於下一傳輸時間間隔傳輸之被緩衝於無線鏈路控制中之協定資料單元及/或服務資料單元。

針對未認可及透通模式，媒體存取控制可於每傳輸時間間隔基礎上明確說明協定資料單元尺寸。因此，無線鏈路控制無法創造傳輸時間間隔之前之協定資料單元，且僅被緩衝服務資料單元為基礎之資訊可被傳輸前之無線鏈路控制提供。針對認可模式，協定資料單元尺寸係被固定，因此被緩衝服務資料單元為基礎之資訊可被無線鏈路控制提供。

注意，傳輸格式組合限制變數可包含無線鏈路控制模式本身。然而，因為提供無線鏈路控制模式需媒體存取控制對無線鏈路控制模式上之無線鏈路控制被緩衝資料特性為基礎做假設，所以資料特性本身被替代提供。

因為傳輸格式組合選擇視給定傳輸時間間隔中傳輸可



五、發明說明 (32)

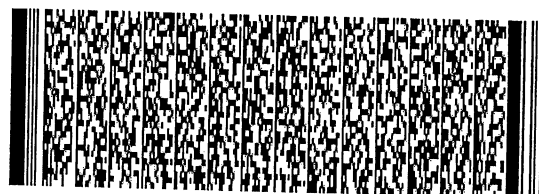
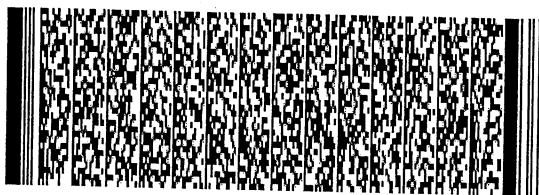
用資料量而定，所以傳輸格式組合限制變數包含服務資料單元/協定資料單元尺寸及被緩衝於無線鏈路控制中之服務資料單元/協定資料單元數量。

視無線鏈路控制模式而定且亦為了避免資料傳輸衝突，僅某些被緩衝於無線鏈路控制中之資料可用於傳輸。

針對所有無線鏈路控制模式，所有於一傳輸時間間隔中被傳輸至無線鏈路控制之所有協定資料單元尺寸及使用者設備識別號類型必須相同。被報告至媒體存取控制之資訊必須保證傳輸格式組合可被選擇使這兩個限制不衝突。因此，僅具相同尺寸及使用者設備識別號類型之服務資料單元及協定資料單元之資訊被提供。因為資料必須以被接收順序來傳輸，無線鏈路控制僅報告無線鏈路控制傳輸緩衝器中相同尺寸及使用者設備識別號類型之服務資料單元/協定資料單元連續數(從最舊服務資料單元/協定資料單元開始)。

針對具被配置分割之透通模式，僅一服務資料單元可於每傳輸時間間隔被傳輸，因此無線鏈路控制將報告僅一服務資料單元被用來傳輸。

針對認可模式，視無線鏈路控制配置而定，邏輯頻道可運載無線鏈路控制服務資料單元資料(被接收自上層)及/或無線鏈路控制對(peer-to-peer)控制資料。用於認可模式邏輯頻道之可用協定資料單元資料因而被可支援之無線鏈路控制資料類型限制住。針對支援無線鏈路控制服務資料單元傳輸之認可模式邏輯頻道(被接收自上層)，可



五、發明說明 (33)

用協定資料單元資料量亦被邏輯頻道之無線鏈路控制傳輸窗尺寸所限制。注意，無線鏈路控制傳輸窗尺寸係被靜態配置於無線鏈路控制中。

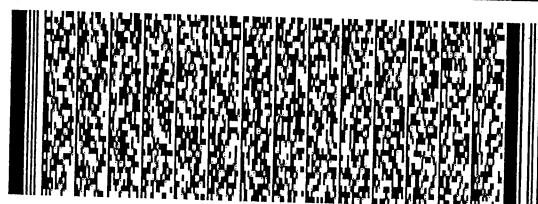
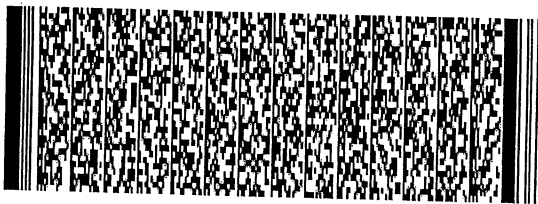
針對傳輸格式組合選擇，媒體存取控制必須知道有多少傳輸塊被媒體存取控制標頭佔用。因為傳輸塊標頭視使用者設備識別號類型而定，所以傳輸格式組合限制變數亦包含使用者設備識別號類型。注意，媒體存取控制協定說明書(3GPP TS 25.321)係表示使用者設備識別號類型被無線鏈路控制提供至媒體存取控制以便各資料傳輸。

因為傳輸格式組合包含有關媒體存取控制必須來自無線鏈路控制之協定資料單元資料數量之資訊，所以媒體存取控制必須知道被緩衝於無線鏈路控制之服務資料單元是否可分割。因此，傳輸格式組合限制變數包含分割指標。注意，此指標係被靜態配置於無線鏈路控制中。

如前段所提及，統調資訊必須被媒體存取控制之道以執行傳輸格式組合選擇。因為統調僅被支援於特定無線鏈路控制模式中(僅UM及AM模式)，統調協定資料單元指標亦被包含於傳輸格式組合限制變數中。

上述為媒體存取控制針對傳輸格式組合選擇用於排程資料傳輸程序之方法及演算說明。上述作為本發明脈絡之3GPP UMTS僅為例證，本發明可被修改來提供其他相關標準及資料傳輸模式。所有該修改係被設想位於本發明範疇內。

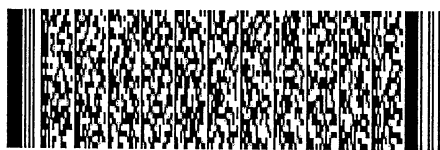
上述阻隔及非阻隔技術係極有用於運用分時雙工



五、發明說明 (34)

(TDD)之無線通信網絡中。然而，以上技術可被用於分頻雙工(FDD)型網路。

本發明所有其他觀點係可應用於所有UMTS操作模式中。



圖式簡單說明

第1A至1D圖包含媒體存取控制-c傳輸格式組合選擇演算實施流程圖。

第1圖顯示第1A及1D圖被安排形成流程圖之方式。

第2A至2D圖包含媒體存取控制-d傳輸格式組合選擇演算實施流程圖。

第2圖顯示第2A及2D圖被安排形成流程圖之方式。

第3圖為無線網路控制器媒體存取控制-d服務資料單元尺寸選擇程序。

元件符號說明：

無



四、中文發明摘要 (發明名稱：行動網路中以媒體存取控制層排程資料傳輸)

一種用於無線通信中傳輸格式組合(TFC)選擇及相關演算之方法及策略。該方法提供被使用者設備(UE)及無線網路控制器(RNC)中之媒體存取控制(MAC)層用來排程資料傳輸之程序。在該發明性方法中，每次時間槽中達到最大傳輸功率時，實際層將傳送包含達到最大傳輸功率之時間槽數量之通知至媒體存取控制層。本發明提供一種不需媒體存取控制層決定各時間槽中各傳輸格式組合所需功率之低成本方法及演算法。

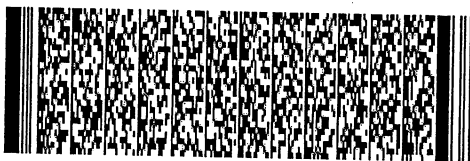
五、英文發明摘要 (發明名稱：Scheduling Data Transmission by Medium Access Control (MAC) Layer in a Mobile Network)

A method and strategy for transport format combination (TFC) selection and related algorithms in wireless communications. The method provides procedures used by the MAC layer in both the UE and the RNC to schedule data transmission. In the inventive method, each time the maximum transmit power is reached in a time slot, the physical layer will send a notification to the MAC layer,

四、中文發明摘要 (發明名稱：行動網路中以媒體存取控制層排程資料傳輸)

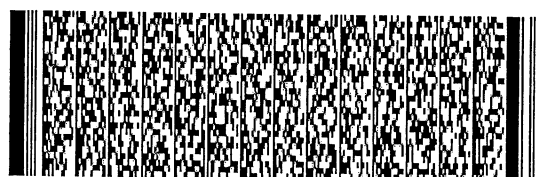
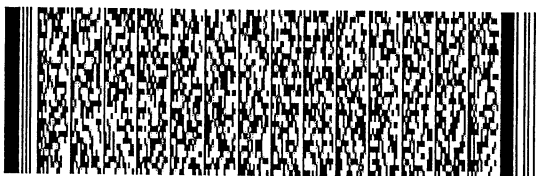
五、英文發明摘要 (發明名稱：Scheduling Data Transmission by Medium Access Control (MAC) Layer in a Mobile Network)

including the time slot number where maximum power was reached. The invention provides a low cost method and algorithm avoiding the need for the MAC to determine the power needed by each TFC in each time slot.



六、申請專利範圍

1. 一種無線通信網絡中排程資料傳輸之方法，其不需決定各時間槽中之各傳輸格式組合(TFC)之功率要求，該網路包含至少一實際層及一媒體存取控制(MAC)層，包含：
該實際層：
監控時間槽中之傳輸功率；及
將最大功率已達到及該時間槽數量之通知傳送至該媒體存取控制層；
該媒體存取控制層：
決定何編碼組合傳輸頻道(CCTrCHs)已將編碼分配於達到最大功率之該時間槽中；
標示該編碼組合傳輸頻道為已達到最大功率；及
限制候選或傳輸格式組合組至下一個共有傳輸時間間隔(TTI)邊界中之最小傳輸格式組合組。
2. 如申請專利範圍第1項之該方法，其中該限制步驟進一步包含：在限制該候選傳輸格式組合組之前偵測給定連續框數量所發生之該最大傳輸功率。
3. 如申請專利範圍第2項之該方法，其中該連續框數量係較佳為三(3)。
4. 如申請專利範圍第1項之該方法，進一步包含：
該媒體存取控制層：
預測編碼組合傳輸頻道之該全部傳輸格式組合組所需功率將被要求於該下一框回應該最小傳輸格式組合組處之編碼組合傳輸頻道之每一框運算；
比較該編碼組合傳輸頻道之所有時間槽中之該被預測傳



六、申請專利範圍

輸功率；及

當該編碼組合傳輸頻道之所有時間槽中被預測傳輸功率小於該使用者設備最大允許傳輸功率時，包含該全部傳輸格式組合組於該候選傳輸格式組合組中。

5. 如申請專利範圍第4項之該方法，其中該比較步驟包含：

執行該比較步驟給定連續框數量以包含該全部傳輸格式組合組於該候選傳輸格式組合組中。

6. 如申請專利範圍第5項之該方法，其中該給定連續框數量係為三(3)。

7. 如申請專利範圍第1項之該方法，其中預測各時間槽中之傳輸功率係包含藉由假設所有被分派編碼即使來自不同編碼組合傳輸頻道均被用於該時間槽來考慮最壞案例方案。

8. 如申請專利範圍第7項之該方法，其中被用於各編碼之貝他(β)因子係為被使用之該傳輸格式組合組中所有傳輸格式組合間該編碼組合傳輸頻道之最高貝他因子。

9. 如申請專利範圍第1項之該方法，其中傳輸格式組合係被選擇自該候選組使得：

無其他傳輸格式組合可傳輸被選擇傳輸格式組合中之更高優先資料；

無其他傳輸格式組合可從該次低優先頻道傳輸更多資料，及

無其他傳輸格式組合具有較該被選擇傳輸格式組合為低



六、申請專利範圍

之位元速率。

10. 如申請專利範圍第1項之該方法，其中該媒體存取控制層係為媒體存取控制專用頻道(MAC-d)類型。

11. 如申請專利範圍第1項之該方法，其中該提供步驟進一步包含：

若該全部傳輸格式組合組可被支援，則提供該全部傳輸格式組合組。

12. 如申請專利範圍第1項之該方法，其中該網路係運用分時雙工(TDD)技術來通信。

13. 一種無線通信網路中排程資料傳輸之方法，其不需決定各時間槽中之各傳輸格式組合之功率要求，該網路包含至少一實際層及一媒體存取控制層，包含：

該實際層：

監控時間槽中之傳輸功率；及

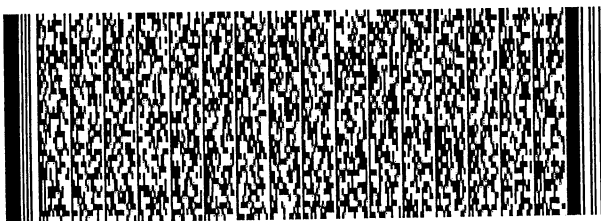
將最大功率已達到及該時間槽數量之通知傳送至該媒體存取控制層；

該媒體存取控制層：

基於來自該實際層之功率通知從全部傳輸格式組合組或最小傳輸格式組合組選擇傳輸格式組合。

14. 如申請專利範圍第13項之該方法，其中該媒體存取控制層係為媒體存取控制專用頻道類型。

15. 一種無線通信網路中排程資料傳輸之裝置，其不需決定功率要求，該網路包含至少一實際層及一媒體存取控制層，包含：



六、申請專利範圍

該實際層，包含：

監控時間槽中之傳輸功率之裝置；及

將最大功率已達到及該時間槽數量之通知傳送至該媒體存取控制層之裝置；

該媒體存取控制層，包含：

決定何編碼組合傳輸頻道已將編碼分配於達到最大功率之該時間槽中之裝置；

標示該編碼組合傳輸頻道為已達到最大功率之裝置；及

限制候選或傳輸格式組合組至下一個共有傳輸時間間隔(TTI)邊界中之最小傳輸格式組合組之裝置。

16. 如申請專利範圍第15項之該裝置，其中該限制裝置進一步包含：

偵測給定連續框數量所發生之該最大傳輸功率之裝置；及

回應該偵測限制該候選傳輸格式組合組裝置之裝置。

17. 如申請專利範圍第16項之該裝置，其中偵測該連續框數量之該裝置係決定最大傳輸功率已發生三(3)連續框。

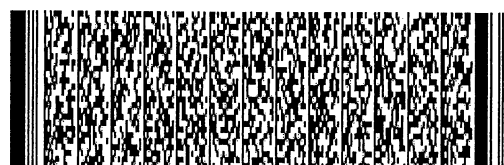
18. 如申請專利範圍第15項之該裝置，其中該媒體存取控制層係為媒體存取控制專用頻道類型。

19. 如申請專利範圍第15項之該裝置，其中該網路係運用分時雙工技術來通信。

20. 如申請專利範圍第15項之該裝置，進一步包含：

該媒體存取控制層，包含：

預測該下一框中之編碼組合傳輸頻道之該全部傳輸格式



六、申請專利範圍

組合組所需功率回應該最小傳輸格式組合組處之編碼組合傳輸頻道之每一框運算之裝置；

比較該編碼組合傳輸頻道之所有時間槽中之該被預測傳輸功率之裝置；及

當該編碼組合傳輸頻道之所有時間槽中被預測傳輸功率小於該使用者設備最大允許傳輸功率時，包含該全部傳輸格式組合組於該候選傳輸格式組合組中之裝置。

21. 如申請專利範圍第20項之該裝置，其中該比較裝置包含：

執行該比較步驟給定連續框數量以包含該全部傳輸格式組合組於該候選傳輸格式組合組中之裝置。

22. 如申請專利範圍第21項之該裝置，其中該包含裝置係包含該全部傳輸格式組合組於該候選傳輸格式組合組中以回應偵測該被預測傳輸功率小於該使用者設備最大允許功率三(3)連續框之該比較裝置。

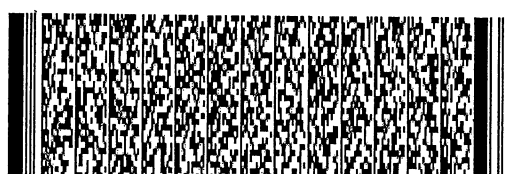
23. 如申請專利範圍第15項之該裝置，其中該預測各時間槽中之傳輸功率之裝置係包含：

藉由假設所有被分派編碼即使來自不同編碼組合傳輸頻道均被用於該時間槽來考慮最壞案例方案之裝置。

24. 如申請專利範圍第23項之該裝置，其中被用於各編碼之貝他因子係為被使用之該傳輸格式組合組中所有傳輸格式組合間該編碼組合傳輸頻道之最高貝他因子。

25. 如申請專利範圍第15項之該裝置，進一步包含：

使用以下準則從該候選傳輸格式組合組選擇傳輸格式組



六、申請專利範圍

合之裝置：

無其他傳輸格式組合可傳輸被選擇傳輸格式組合中之更高優先資料；

無其他傳輸格式組合可從該次低優先頻道傳輸更多資料，及

無其他傳輸格式組合具有較該被選擇傳輸格式組合為低之位元速率。

26. 如申請專利範圍第15項之該裝置，用於提供之該裝置進一步包含：

若該全部傳輸格式組合組可被支援，則提供該全部傳輸格式組合組之裝置。

27. 一種無線通信網絡中排程資料傳輸之裝置，其不需決定各時間槽中之各傳輸格式組合之功率要求，該網路包含：

至少一實際層及一媒體存取控制層；

該實際層包含：

監控時間槽中之傳輸功率之裝置；及

將最大功率已達到及該時間槽數量之通知傳送至該媒體存取控制層之裝置；

該媒體存取控制層包含：

基於來自該實際層之功率通知提供全部傳輸格式組合組及最小傳輸格式組合組其中之一之裝置。

28. 一種被無線系統中之媒體存取控制層用來決定全部傳輸格式組合組之功率需求之方法，包含：



六、申請專利範圍

該媒體存取控制層：

設定最小傳輸格式組合組；

於編碼組合傳輸頻道每框運算之後預測下一框中該編碼組合傳輸頻道之全部傳輸格式組合組所需之功率；

當該被預測傳輸功率小於該最大允許使用者設備(UE)傳輸功率三(3)連續框時，包含該全部傳輸格式組合於候選傳輸格式組合組中。

29. 如申請專利範圍第28項之該方法，其中該媒體存取控制層係為媒體存取控制專用頻道類型。

30. 如申請專利範圍第28項之該方法，其中當該被預測傳輸功率不小於該最大允許使用者設備(UE)傳輸功率該三(3)連續框時，該最小傳輸格式組合組係被該媒體存取控制層運用。

31. 一種被無線系統以最大化較高優先性資料產出來選擇傳輸格式組合之方法，包含：

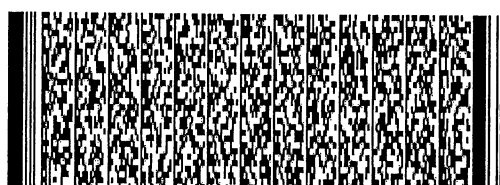
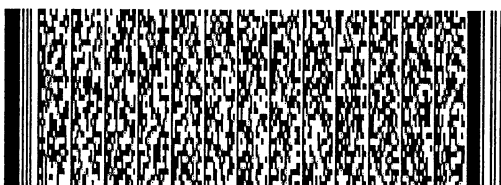
a) 創造一候選傳輸格式組合組；

b) 針對各資料優先性，移除不最大化該被給定資料優先性產出之傳輸格式組合；

c) 若該候選組中並無至少一個使用所有傳輸塊(TBs)之傳輸格式組合，則將不需統調之傳輸格式組合加入該候選組中。

32. 一種被無線網路控制器(RNC)之媒體存取控制共用頻道(MAC-c)用來選擇傳輸格式組合之方法，包含：

創造一組候選者，傳輸格式組合可從其被選擇於該候選



六、申請專利範圍

組中之各傳輸格式組合；

歸屬於該傳輸格式組合組(TFCS)；

可與給定傳輸時間間隔相容，使該傳輸頻道(TrCH)之傳輸格式(TF)於該傳輸頻道之該傳輸時間間隔中間不能改變；及與無線鏈路控制(RLC)配置相容。

33. 如申請專利範圍第32項之該方法，進一步包含：

從該候選組選擇滿足第一準則之傳輸格式組合；

選擇較該候選組中其他候選者更多最高優先性資料之傳輸格式組合。

34. 如申請專利範圍第32項之該方法，其中當兩(2)或更多候選者滿足該第一準則時，包含：

提供第二準則從可於次低優先性邏輯頻道傳輸更多資料之該兩或更多候選者來選擇傳輸格式組合。

35. 如申請專利範圍第34項之該方法，其中該第二準則係被反覆用於剩餘優先性位準。

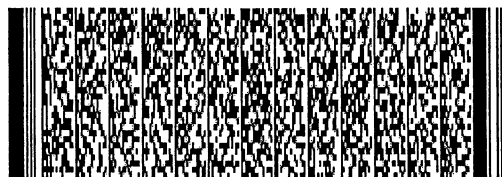
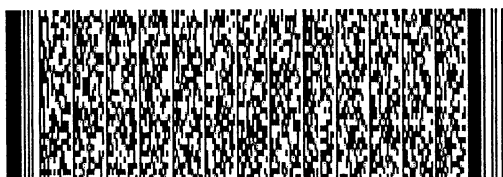
36. 如申請專利範圍第34項之該方法，其中當兩或更多傳輸格式組合滿足該第二準則時，包含：

提供第三該準則從滿足該第二準則之該兩或更多傳輸格式來選擇較滿足該第二準則之該其他傳輸格式組合更低之位元速率之傳輸格式組合。

37. 如申請專利範圍第33項之該方法，其中當該候選組中之兩(2)或更多傳輸格式組合滿足該第三準則時，包含：

隨機選擇該兩或更多候選者之一。

38. 如申請專利範圍第36項之該方法，其中遵守媒體存取



六、申請專利範圍

控制專用頻道之被接收資料先進先出之傳輸格式組合係被選擇。

39. 如申請專利範圍第32項之該方法，其中當無線網路控制器運用媒體存取控制共用頻道程序時，該無線網路控制器係緩衝被接收自媒體存取控制專用頻道之資料。

40. 如申請專利範圍第39項之該方法，其中一佇列係被提供給各使用者設備。

41. 如申請專利範圍第39項之該方法，其中一佇列係被提供給所有使用者設備。

42. 如申請專利範圍第39項之該方法，其中一佇列係被提供給各優先性。

43. 一種被媒體存取控制共用頻道使用之阻隔方法，包含：

經由下列步驟將資料排程於被映射至編碼組合頻道上之任何正向存取頻道(FACHs)：

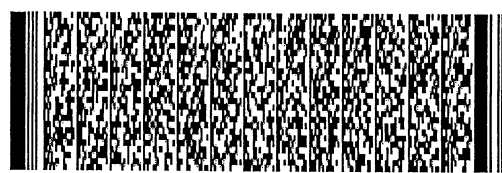
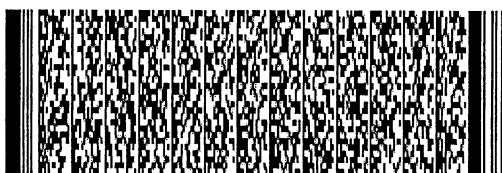
以給定長度 t 之傳輸時間間隔於傳輸頻道上傳送來自邏輯頻道之資料；以及

避免來自該邏輯頻道之資料於該給定長度 t 存續期間傳送至其他傳輸頻道。

44. 一種於共用控制頻道(CCCH)上傳送資料之方法，包含：

於該共用控制頻道上傳送具有給定長度 t 之傳輸時間間隔之該資料；及

於等於該共用控制頻道上被傳送之該最後資料之該長度



六、申請專利範圍

t 之存續期間阻隔該共用控制頻道上之下一個傳輸。

45. 一種用於傳送被接收自媒體存取控制專用頻道之被緩衝資料之方法，包含：

當來自使用者設備之給定優先性資料被傳送於具有等於給定期間t之傳輸時間間隔之傳輸頻道上時，將來自該使用者設備之該給定優先性資料阻隔該給定期間t。

46. 一種為媒體存取控制排程資料以操控共用頻道之方法，包含：

當來自使用者設備之給定優先性資料以給定期間之傳輸時間間隔被傳送於傳輸頻道上時，將來自該使用者設備之該給定優先性資料阻隔該給定期間。

47. 一種用於具有相關正向存取頻道之給定邏輯頻道之服務資料單元(SDUs)尺寸選擇之方法，包含：

選擇作為緩衝佔用(B0)值函數之一服務資料單元尺寸及用於相關正向存取頻道優先性之可用信證數量(N)，

使若 $SDU \neq B0 \times N$ ，則需某些支出統調，

一服務資料單元尺寸係被選擇有利於最小化信證數量給最小化統調上之給定緩衝佔用，藉此製造更多可供未來使用之信證。

48. 一種選擇被緩衝於無線鏈路控制之服務資料單元及可用於下一傳輸時間間隔之傳輸之方法，包含：

識別被緩衝於無線鏈路控制中之服務資料單元/協定資料單元尺寸及服務資料單元/協定資料單元數量。

49. 如申請專利範圍第48項之該方法，進一步包含：



六、申請專利範圍

提供一分割指標來識別可被分割之被緩衝服務資料單元。

50. 如申請專利範圍第48項之該方法，進一步包含：

提供一統調協定資料單元指標來識別可被統調之協定資料單元。

51. 如申請專利範圍第48項之該方法，進一步包含僅提供相同尺寸及分享共用使用者設備識別號(UE ID)類型之連續服務資料單元/協定資料單元。

52. 如申請專利範圍第48項之該方法，其中該識別步驟進一步包含：

提供該被識別服務資料單元/協定資料單元之使用者設備識別號類型。

53. 如申請專利範圍第52項之該方法，進一步包含：

將協定資料單元傳輸至被預期用於尺寸全部相同之共用傳輸時間間隔之媒體存取控制。

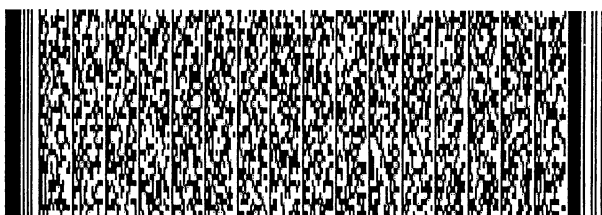
54. 一種被媒體存取控制用來在一未認可模式中限制被緩衝於無線鏈路控制中之協定資料單元之一數量及可用於下一傳輸時間間隔之傳輸之方法，包含：

在每傳輸時間間隔基礎上明確說明協定資料單元尺寸。

55. 一種被媒體存取控制用於被緩衝於無線鏈路控制中之服務資料單元及協定資料單元及可用於下一傳輸時間間隔之傳輸之方法，包含：

在透通模式中，該媒體存取控制：

在每傳輸時間間隔基礎上明確說明協定資料單元尺寸。



六、申請專利範圍

56. 如申請專利範圍第55項之該方法，進一步包含：

僅報告一(1)服務資料單元之該無線鏈路控制於被配置來分割時係可用於傳輸。

57. 如申請專利範圍第51項之該方法，進一步包含：

該無線鏈路控制：

以被接收順序報告連續服務資料單元/協定資料單元給定數量。

58. 一種被無線鏈路控制用來決定統調相容性之方法，包含：

決定用於被映射至傳輸頻道之邏輯頻道之協定資料單元數量，使邏輯頻道得以分割，計算 n ，其中：

$n = \text{服務資料單元尺寸} / \text{傳輸塊尺寸} (\text{SDU size} / \text{TB size})$ ；及設定協定資料單元數量 $= n$ ，若 n 為整數。

59. 如申請專利範圍第58項之該方法，進一步包含：

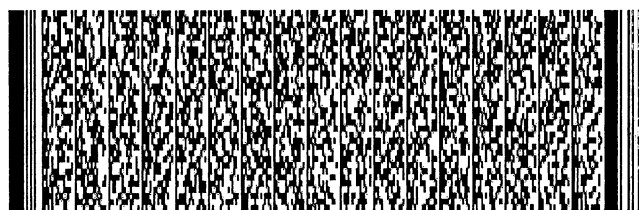
當 n 不為整數，設定該協定資料單元數量為零。

60. 如申請專利範圍第58項之該方法，其中該給定傳輸頻道之協定資料單元數量係藉由加總被映射至給定傳輸頻道之各邏輯頻道之協定資料單元數量來決定。

61. 如申請專利範圍第58項之該方法，其中該無線鏈路控制進一步包含：

當給定傳輸頻道之協定資料單元數量至少等於給定傳輸格式中之傳輸塊數量時，選擇被統調協定資料單元支援之傳輸格式組合。

62. 一種被無線鏈路控制用來決定統調相容性之方法，包



六、申請專利範圍

含：

決定用於被映射至傳輸頻道之邏輯頻道之協定資料單元數量，使邏輯頻道不可分割，且若服務資料單元尺寸等於傳輸塊尺寸時，選擇等於該邏輯頻道中可傳輸之服務資料單元總數量之協定資料單元數量。

63. 如申請專利範圍第62項之該方法，其中當該服務資料單元尺寸不等於該傳輸塊尺寸時，該協定資料單元數量係被設定為零。

64. 如申請專利範圍第62項之該方法，其中該給定傳輸頻道之協定資料單元數量係藉由加總被映射至給定傳輸頻道之各邏輯頻道之協定資料單元數量來決定。

65. 如申請專利範圍第60項之該方法，其中該無線鏈路控制進一步包含：

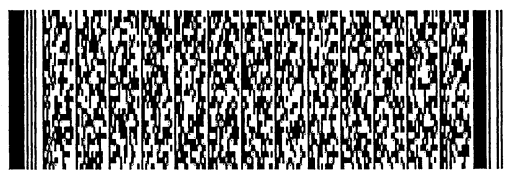
當給定傳輸頻道之協定資料單元數量至少等於給定傳輸格式中之傳輸塊數量時，選擇被統調協定資料單元支援之傳輸格式組合。

66. 一種被無線鏈路控制用來決定協定資料單元需要之方法，包含：

決定傳輸格式組合候選組中之傳輸格式組合是否需要統調；及

選擇具最小資料速率之傳輸格式組合並將未填充協定資料單元填入具統調協定資料單元之該傳輸格式組合中。

67. 一種被無線鏈路控制用來為給定優先性資料位準選擇候選傳輸格式組合組之方法，包含：

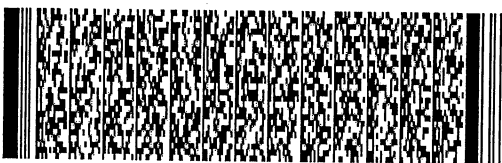


六、申請專利範圍

選擇各傳輸格式組合候選者使得：

- a) 無其他傳輸格式組合具有更高優先性資料；
- b) 無其他傳輸格式組合可傳輸來自較低優先性頻道之更多資料；
- c) 無其他傳輸格式組合具有較該被選擇傳輸格式組合更低之位元速率。

68. 如申請專利範圍第67項之該方法，其中步驟(a)至(c)係被重複用於下一優先性資料位準。



六、指定代表圖

(一)、本案代表圖為：第 1A 圖

