



(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 I513253 B

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 12 月 11 日

(21)申請案號：100100065

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 01 月 03 日

(51)Int. Cl. : H04L29/02 (2006.01)

H04B10/25 (2013.01)

H04J14/02 (2006.01)

(30)優先權：2010/01/04 法國

1050001

(71)申請人：阿爾卡特朗訊公司 (法國) ALCATEL LUCENT (FR)

法國

(72)發明人：布林戴 派屈克 BRINDEL, PATRICK (FR)；莫瑞亞 安娜麗莎 MOREA, ANNALISA (IT)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

US 6957353B2

US 2004/0258408A1

US 2009/0313390A1

Ehsan Pakbaznia and Massoud Pedram, "Minimizing Data Center Cooling and Server Power Costs", Published in Proceeding ISLPED'09 Proceedings of the 2009 ACM/IEEE international symposium on Low power electronics and design, Pages 145-150.

Published by Leostream, Inc., "White Paper: Server Consolidation Technologies—A Practical Guide", 2002, Pages 1-19, <http://blu.org/meetings/2002/12/paper.pdf>.

審查人員：陳柏全

申請專利範圍項數：9 項 圖式數：6 共 30 頁

(54)名稱

啟動通訊網路內的卡之方法及裝置

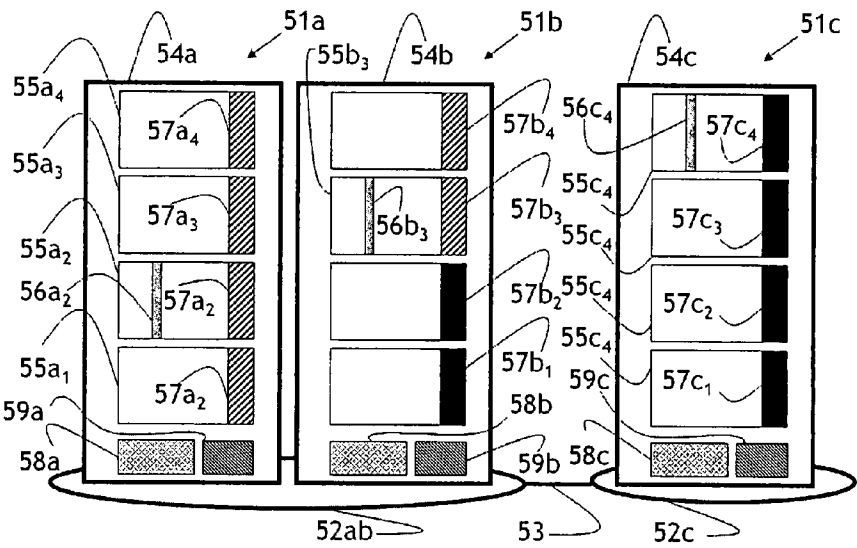
METHOD AND DEVICE FOR ACTIVATING CARD WITHIN A COMMUNICATION NETWORK

(57)摘要

本發明揭示了一種啟動通訊網路內的卡且因而能夠使該卡起作用的電力消耗成本最小化之方法。該方法包含下列步驟：找出且優先啟動被設置在業已被啟動的插座中之卡。一插座可以是對應於該通訊網路的一或多個節點的一預定搜尋範圍中之一托盤或機櫃。

A method for activating a card within a communication network, making it possible to minimize the power consumption cost of putting the card into effect. The method consists of seeking out, and activating as a priority, cards which are located in already-activated receptacles. A receptacle may be a tray or cabinet in a predetermined search range corresponding to one or more nodes of said communication network.

第5圖



- 51a、51b、51c . . . 電子機櫃
- 52ab、52c . . . 網路節點
- 53 . . . 光鏈路
- 54a、54b、54c . . . 機架
- 55a₁、55a₂、55a₃、55a₄、55b₃、55c₄ . . . 托盤
- 56a₂、56b₃ . . . 等效光纖通訊卡
- 58a、58b、58c . . . 通風元件
- 59a、59b、59c . . . 控制裝置
- 57a₂、57a₃、57a₄ . . . 通風元件
- 57b₁、57b₂、57b₃、57b₄ . . . 通風元件
- 57c₁、57c₂、57c₃、57c₄ . . . 通風元件

發明專利說明書

(本申請書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

公告本

※申請案號：100100065

※申請日：100 年 01 月 03 日

※IPC 分類：H04L29/02 (2006.01)

H04B10/25 (2013.01)

H04J14/02 (2006.01)

一、發明名稱：(中文／英文)

啟動通訊網路內的卡之方法及裝置

Method and device for activating card within a communication network

二、中文發明摘要：

本發明揭示了一種啟動通訊網路內的卡且因而能夠使該卡起作用的電力消耗成本最小化之方法。該方法包含下列步驟：找出且優先啟動被設置在業已被啟動的插座中之卡。一插座可以是對應於該通訊網路的一或多個節點的一預定搜尋範圍中之一托盤或機櫃。

三、英文發明摘要：

A method for activating a card within a communication network, making it possible to minimize the power consumption cost of putting the card into effect. The method consists of seeking out, and activating as a priority, cards which are located in already-activated receptacles. A receptacle may be a tray or cabinet in a predetermined search range corresponding to one or more nodes of said communication network.

四、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：第(5)圖。

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

51a、51b、51c：電子機櫃

52ab、52c：網路節點

53：光鏈路

54a、54b、54c：機架

55a₁、55a₂、55a₃、55a₄、55b₃、55c₄：托盤

56a₂、56b₃：等效光纖通訊卡

58a、58b、58c：通風元件

59a、59b、59c：控制裝置

57a₂、57a₃、57a₄：通風元件

57b₁、57b₂、57b₃、57b₄：通風元件

57c₁、57c₂、57c₃、57c₄：通風元件

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關以包含插座及被安置在這些插座的卡之模組化結構的形式組織的電信裝置之領域。更具體而言，本發明係有關通訊網路內之功能性卡的啓動。該通訊網路可以是諸如一波長分割多工（Wavelength Division Multiplexing；簡稱 WDM）光纖通訊網路。本發明尤係有關這些網路設備之電力消耗。

【先前技術】

諸如 IEC 297-2 標準等的標準在數十年中已界定了由機架（bay）及包含卡的托盤（tray）構成的機櫃（cabinet）之機械結構。最近，已提出了用於該設備（諸如用於電信網路機櫃）的更特定之標準。例如，界定機械參數及某些機櫃控制元件之先進電信運算架構（Advanced Telecommunications Computing Architecture；簡稱 ATCA）標準已被提出。這些標準被採用，以便在與每一製造商以獨立於任何標準之方式設計其機櫃之先前情況相比時，能夠得到可互通性（interoperability）及製造成本降低的效益。機櫃標準的界定目前影響到諸如通訊網路元件及資料中心等的多種設備，不論這些設備是使用於民間、軍方、或研究應用（只舉幾個例子）都受到影響。

【發明內容】

根據一實施例，本發明提供了一種啟動通訊網路內的卡之方法，該方法包含下列步驟：接收與該通訊網路有關的一任務要求；在包含多個插座的一搜尋範圍內搜尋能夠完成該任務之一或多個卡；如果有一能夠完成該任務之卡，則啟動一已被啟動的插座內之該能夠完成該任務之卡；或者，如果一已被啟動的插座內沒有任何能夠完成該任務之卡，而且如果在一未被啟動的插座中有一能夠完成該任務之卡，則啟動一未被啟動的插座中之該卡，且亦啟動該插座。

本發明有利地包含下列步驟：以該網路的一節點的交換容量的一函數之方式，或以與經由連接該網路的各節點的一些鏈路傳播信號相關的實體參數有關之方式，界定該搜尋範圍。

該方法最好是包含下列步驟：如果沒有能夠完成該任務之卡，則傳輸用來表示無法完成該任務之一訊息。

此外，該方法包含下列步驟：識別包含最多被啟動的卡之該等被啟動的插座；以及如果有包含一能夠完成該任務之卡的多個被啟動的插座，則啟動被設置在包含該等最多被啟動的卡的該一或多個插座（中之一插座）內且能夠完成該任務之一卡。

在該方法內使用的一插座最好是包含一托盤、或一機架、或一機櫃。

最好是可自其中包括包含一些托盤的一機櫃、包含一些托盤的一機架、包含一些托盤的一列機櫃、包含配備有

一些托盤的一列機櫃之一房間、包含其中包含一些托盤的一列機架之一房間之一組中選擇該範圍。

在該方法內使用的該範圍有利地包含該網路的一或多個交換節點。

該方法可被用於 WDM 光纖網路。

該方法可被用於包含下列任務的一組任務中選出之一任務：將一光信號轉換為另一光信號；將一光信號轉換為一電信號；或將一電信號轉換為另一電信號。

本發明進一步提出了一種用來啟動通訊網路內的卡之控制裝置，該控制裝置包含：能夠接收與該通訊網路有關的一任務要求之一通訊模組；能夠在包含多個插座的一預定搜尋範圍內搜尋能夠完成該任務的一或多個卡之一搜尋模組；以及一啟動模組，其中如果有一能夠完成該任務之卡，則該啟動模組能夠啟動一已被啟動的插座內之該卡，或者，如果任何已被啟動的插座中沒有任何能夠完成該任務之卡，而且如果在未被啟動的插座中有一能夠完成該任務之卡，則該啟動模組能夠啟動該未被啟動的插座中之該卡，且亦能夠啟動該插座。

如果沒有能夠完成該任務之卡，則該控制裝置最好是能夠傳送用來表示無法完成該任務之一訊息。

該裝置有利地在包含一插座或一機架或一機櫃的一插座範圍中搜尋卡。

該控制裝置能夠在其中包括包含一些托盤的一機櫃、包含一些托盤的一機架、包含一些托盤的一列機櫃、包含

配備有一些托盤的一系列機櫃之一房間、以及包含配備有一些托盤的一系列機架之一房間之一組的一搜尋範圍內搜尋。

該控制裝置也可在包含一光纖存取網路 (optical access network) 、或一光纖都會網路 (optical metropolitan network) 、或一長距離光纖網路、或一極長距離光纖網路的多個節點之一搜尋範圍內搜尋。

前文所述之 IEC 297-2 標準界定了卡、托盤、機架、機櫃、機櫃列、機架列之機械參數。該標準沒有規定有多少這些元件，也沒有規定如何使用這些元件，這是因為必須根據所考慮的應用而調整上述參數。例如，該 IEC 297-2 標準沒有規定在使用一 WDM 網路中之一電信裝置的某一時刻必須運行哪些卡、托盤、機櫃、或機櫃列。該標準也沒有規定運行中之卡必須被設置在哪些節點或節點組中。

本發明想要解決的一問題是減少通訊網路的元件之電力消耗。

本發明的某些觀點係起源於下列觀察：網路營運商所擁有的卡縱然目前並未被使用，通常仍供電給該等卡。因而可暫時地不供電給這些卡中之某些卡。

根據本發明的某些觀點之一構思在於：然而，無法只藉由不供電給目前並未被使用的卡而得到最佳的電力消耗減少。這是因為必須將電力消耗視為不只包括卡之電力消耗而且也包括機櫃的托盤或機櫃列的托盤之電力消耗之一組電力消耗。因此，最好是關閉被設置在相同托盤內的並未被使用的卡。因此，可能在某一時間發生一托盤內之所

有的卡被關閉，因而能夠關閉該托盤。這是因為在一托盤開啓其所含的該等卡中之之一卡時將消耗電力。該托盤消耗的電力是諸如其冷卻系統的電力。

同樣地，根據本發明的另一構思在於：於可能時，最好是關閉單一機櫃內所含的卡及托盤。此種方式將增加一機櫃中之所有的卡將被同時關閉之可能性，因而將該機櫃本身關閉。

因此，關閉卡的一最佳化策略必須能夠增加被關閉的托盤、機櫃、或機櫃列的數目，因而將省電最佳化。

根據本發明的另一構思在於：啓動或關閉卡的策略必須儘量簡單，尤其要避免使用執行時太複雜及成本太高之電力消耗量測及測試。

根據本發明的另一構思在於：為電力消耗的問題所找出之解決方案可能不取決於卡、機櫃、或機櫃列的功能。例如，這些功能可包含單獨處理電信號、或單獨處理光信號、或處理電信號及光信號。

【實施方式】

第1圖以示意圖示出被用來支援電氣或光纖設備的機械結構。熟悉此項技術者將可瞭解被用於實驗室之由一些標準界定命名的這些機械結構。將被用於本申請案的定義是國際標準 IEC 297-2所提出的那些定義。尤其由於法文與英文間之翻譯，其他標準所使用之詞彙可能會稍微不同。然而，這些詞彙上的差異對於完全瞭解被用來容納電氣

或光纖設備的這些機械結構之一般結構的熟悉此項技術者是次要的。

根據國際 IEC 297-2 標準 (<http://ph-dep-ese.web.cern.ch/ph-dep-ese/crates/standards/iec60297-2.pdf>)，以一機架 14、一些抽取式嵌板 18、一門 19、以及一些托盤 15 建構一電子及／或光纖機櫃。托盤 15 包含配備有嵌板 17 的一些卡 16。該等機架 14 是可被單獨使用或以與其他機架或固定式支架結構相關聯的方式使用以便建構一系列設備之獨立自主結構。支架 (rack) 是一種沒有門或覆蓋物之金屬結構。視使用者的要求、移動性、及所要移動的負載而定，機架 14 可具有或可不具有基座、腳、或滾輪等的配件。視應用而定，機櫃是一種在一或多個側面上具有門或抽取式嵌板之機架。機櫃或機架可包含一些垂直元件，且可將嵌板褲訂在該等垂直元件上。

實際上，托盤的結構可根據應用而改變。例如，某些托盤可能只具有由所有卡共用之單一平面。然而，通常以模組化托盤結構實現較佳的設備成本，其中每一卡 16 具有一特定的嵌板 17，且所有這些嵌板構成了該托盤的前面。由一卡 16 及其前面 17 構成之總成有時被稱為刀鋒 (blade)。該等可包含電子及／或光學元件。可以只由一主機板及一或多個子板構成之一總成輕易地建構一卡。例如，PICMG 3.0/ATCA (<http://www.picmg.org/v2internal/newinitiative.htm>) 標準界定了夾層卡結構。其他的卡結構也是可能的。

在本申請案中，插座將是被用於可包含多個卡的一結

構元件之術語。例如，可由一托盤或一機櫃、或一機櫃中之一些托盤、或一些機架中之一些托盤構成一插座。後文所概述之實施例將使用機櫃，但是也將可能使用沒有門 19 或抽取式嵌板 18 之機架來概述一些實施例。亦可由共用共同的電力消耗且需要諸如一共用的通風系統之機櫃列或機架列構成一插座。例如，此種配置適用於一系列機櫃被設置在配備有本身的通風系統之一專用房間。

第 2 圖以示意圖示出一光纖通訊網路。該網路包含被一些鏈路 23 連接的一些網路節點 22。係由一或多條光纖構成鏈路 23。網路節點 22 可包含一或多個機櫃 21，機櫃 21 包含一些光學及／或電子卡。被設置在單一節點內之該等機櫃可能在其結構及功能上是不同的。被設置在不同節點中之該等機櫃也可能在其結構及功能上是不同的。

請參閱第 3 及 4 圖，現在將說明啓動兩個等效光纖通訊卡 36a₂ 及 36a₃ 的一機櫃 34a 第一實施例。此處，"等效光纖通訊卡"意指可完成第 2 圖所示的光纖網路內的相同任務之卡。如果該等卡可完成多個任務，則可將該等卡視為對那些任務中之至少一任務是等效的。

第 3 圖對應於一起始狀態，其中兩個卡 36a₂ 及 36a₃ 都不在運行中，且其中要問的問題是最好是要啓動哪一個卡以便將機櫃 34a 之電力消耗最小化。在後文中，假定：一卡在所考慮的時刻係處於一被啓動狀態，且該卡正積極參與網路的操作，意指該卡已完成了該網路的也被稱為任務之功能。當一卡不參與或不再參與該通訊網路的操作時，停

止啟動該卡。

可將一卡參與網路的操作之情況比喻為一規約。例如，在一實施例中，可假定：若且唯若停止啟動一卡時將影響到該網路的其他節點或影響到該網路載送的流量，則該卡正在參與該網路的操作。在另一實施例中，可假定：縱然啟動一卡，也不會影響該網路的一般操作，則該卡正在參與該網路。例如，如果該卡對應於一節點內之一資料閱覽系統，則該本地閱覽系統的操作對該網路的一般操作不具有關鍵性。

於該起始時刻，機櫃 31a 中可能發現第 3 圖中並未示出的其他卡，其中有些被啟動，而其他的未被啟動。第 3 圖中並未示出的卡之數目可能高達機櫃 31a 可容納的卡之數目。機櫃 34a 中被啟動的卡消耗相關聯的電力。未被啟動的卡不消耗電力。在第 3 圖所示之例子中，為了簡化而假定一卡的電力消耗係獨立於其他卡的電力消耗。

在一實施例中，卡 36a₂ 及 36a₃ 都可具有一轉發功能，用以將 1.3 微米波長通道上的一第一光信號轉換為一電信號，然後將該電信號轉換為大約 1.55 微米撥薄的一波長分割多工（WDM）通道上之一光信號。可利用第 3 圖中未示出的一輸入光纖交叉連接將一波長通道上的該 1.3 微米信號傳送到卡 36a₂ 及 36a₃ 中之任一卡。同樣地，第 3 圖中未示出的一輸出光纖交叉連接能夠自被使用的兩卡 36a₂ 及 36a₃ 中之任一卡擷取大約 1.55 微米的 WDM 通道上之該光信號。上述之該轉發功能因而包含：將一光信號轉換為一電信號

，然後將一電信號轉換為一光信號。該轉發卡及該等交叉連接促成了設置該轉發卡及該等交叉連接的節點之交換容量。

可選擇一第二實施例，其中該等卡 36a₂ 及 36a₃ 之功能是将一光信號轉換為另一光信號，而該等卡之例子可能是包含由摻雜光纖（doped optical fiber）構成的光放大器之卡。包含光放大器的該等卡促成了含有這些光纖通訊卡的節點內之網路的光信號之再生容量。

亦可選擇一第三實施例，其中該等卡 36a₂ 及 36a₃ 之功能是将一電信號轉換為另一電信號，而該等卡之例子為提供電信號多工功能之卡。

卡 36a₂ 被設置在配備了一通風元件 37a₂ 之一托盤 35a₂。卡 36a₃ 被設置在配備了一通風元件 37a₃ 之一托盤 35a₃。機櫃 31a 之機架 34a 包含該等兩個托盤 35a₂ 及 35a₃、以及兩個其他托盤 35a₁ 及 35a₄。托盤 35a₁ 包含一通風元件 37a₁。托盤 35a₄ 包含一通風元件 37a₄。機櫃 34a 進一步包含一機櫃通風元件 38a 及一控制裝置 39a。該等通風元件 37a₁、37a₂、37a₃、37a₄ 提供了該等對應的托盤 35a₁、35a₂、35a₃、35a₄ 之特定通風。機櫃通風元件 38a 保證機櫃 31a 之全體通風。控制裝置 39a 控制機櫃 31a 的與諸如電力消耗及熱調節有關之本地操作。控制裝置 39a 也按照被第 2 圖所示的網路管理器指定給機櫃 31a 內所含的卡之關係層面而控制該等卡之操作。控制系統 39a 因而利用諸如資源保留協定（Resource Reservation Protocol；簡稱 RSVP）及通用多協

定標籤交換（Generalized Multi-Protocol Label Switching；簡稱 GMPLS）等的通訊協定而與該網路管理器通訊。

第3圖以黑色示出通風元件 37a₁及 37a₂，以便示出該等通風元件正在第3圖所示之所考慮的時刻上操作。以短劃線示出通風元件 37a₃及 37a₄，以便示出該等通風元件並未在第3圖所示之所考慮的時刻上操作。

如果檢視在兩個卡 36a₂及 36a₃處於非現用狀態時自開始時啟動卡 36a₂所需的電力成本，則該成本大致等於卡 36a₂單獨的電力操作成本。這是因為：在起始狀態時，如第2圖之黑色部分所示，含有卡 36a₂的托盤 35a₂之通風元件 37a₂已經處於操作狀態。如果另一方面檢視啟動卡 36a₃所需的電力成本，則該成本大致相同於啟動卡 36a₃的電力成本以及啟動托盤 35a₃的通風元件 37a₃所需的電力成本。這是因為：如第2圖之短劃線部分所示，在決定要啟動卡 36a₂及 36a₃時，通風元件 37a₃係處於非現用狀態。

第4圖以示意之方式示出能夠選擇必須啟動一機櫃 31a中可用的等效卡中之哪些卡以便將電力消耗最小化之一流程圖。不論可用等效卡的數目有多少，都可使用該圖所示之流程圖，這是因為該數目可以是或可以不是零。如第3圖中之卡 36a₃及 36a₄所示，可用等效卡的數目尤其可等於而。

在步驟 41中，控制裝置 39a自一網路管理器接收用來指定該網路所需的卡的類型之一要求。該要求可諸如用意以增加一節點的容量或執行一信號再生功能。在接收到該

要求時，可能必須實施其任務將可保證前文所述的轉發功能之一卡。在步驟42中，控制裝置39a審視搜尋範圍31a是否包含至少一可用的卡（亦即，目前尚未被使用但是能夠完成所需任務之卡）。

如果並非如此，則控制裝置39a在步驟43中將一訊息傳送到該網路管理器，以便指示：無法在該被選擇的範圍內指定一適當的卡。此處之該被檢查的範圍是在控制裝置39a控制下的一範圍，意指機櫃35a及一組卡及該機櫃所含的其他元件。

如果另一方面，控制裝置39a在由該機櫃構成的該搜尋範圍內偵測到未被使用之至少一適當的可，則控制裝置39a在步驟46中於機櫃31a內識別了編號為1至n的一組可用等效卡，其中n為非零的整數。在步驟47中，該控制裝置將第一等效卡的編號用來作為起始的現有卡編號。在步驟49中，該控制裝置識別被設置在發現具有該現有編號的卡的托盤中之被啟動的卡的數目，且將該數目儲存在一表內。在步驟49a中，該控制裝置驗證該現有卡編號是否等於n。如果並非如此，則在步驟48中將該現有卡編號向上移動一單位。然後，視需要而執行步驟49、49a、及48，直到在步驟49a中決定該現有卡編號等於n為止。

該控制裝置然後在步驟49b中決定啟動被設置在含有最多被啟動的卡的該托盤或一托盤內之一卡。啟動（Start-up）包含開啓可用的卡（亦即，供電給可用的卡），因而該可用的卡開始消耗電力。例如，如果該卡是該托

盤此時被啟動的第一卡，則可能必須要啟動含有該卡的托盤之通風系統。一旦已供電給該卡之後，根據諸如RSVP、GMPLS、或其他協定等的一或多個必要之協定而在被啟動的卡與該通訊網路的其他元件之間進行一資訊交換，以便使該卡的功能可被啟動。

該控制裝置然後繼續執行步驟49c，以便指示一卡已被啟動。

第4圖所示流程圖之優點在於：可保持該機櫃中含有一些被啟動的卡之托盤。因而能夠在統計上增加停止啟動某些托盤的機率，且因而節省該等托盤的電力消耗，尤其是節省該等托盤的通風系統37a之電力消耗。例如，如果在該網路運作之後期，該網路管理器向控制裝置39a指示可停止啟動該等托盤中包含最少被啟動的卡之一托盤的仍然處於被啟動狀態之少數卡，則將發生上述節省電力消耗之結果。

請參閱第5及6圖，現在將說明啟動其中包含三個等效光纖通訊卡56a₂、56b₃、及56c₂之三個電子機櫃51a、51b、及51c。第5圖中之代號對應於增加了20後的第3圖中之代號。因此，第5圖示出了機架54a、54b、及54c、托盤55a₁、55a₂、55a₃、55a₄、55b₁、55b₂、55b₃、55b₄、55c₁、55c₂、55c₃、55c₄、通風元件58a、58b、58c、以及控制裝置59a、59b、59c。

在後文中，爲了簡化而假定只有控制裝置59a經由控制裝置59b及59c而命令機櫃54b及54c之元件。控制裝置

59a 因而是主控裝置，且機櫃 54b 及 54c 是從屬裝置。

也假定 40 是將要被啟動的非現用機櫃，其中該機櫃的控制裝置必須保持在待機模式。控制裝置 59a 因而可命令控制裝置 59b 及 59c 分別啟動機櫃 51b 及 51c，切換這些機櫃的停止啟動狀態。

機櫃 54a 及 54b 被設置在相同的網路節點 52ab；機櫃 54c 被設置在一網路節點 52c。諸如一光纖等的一光鏈路 53 連接網路節點 52ab 及 52c。爲了便於說明指令，第 5 圖只示出兩個節點 52ab 及 52c。自然，該等機櫃可被設置在較大數目的節點中，且將可概述其中包含三個以上的機櫃及三個以上的等效光纖通訊卡之一例子。節點 52ab 與 52c 間之距離可以是任何距離。該距離可以是諸如數米或數公里，或者甚是是諸如數百公里等的更長之距離。在諸如儲存區域網路（Storage Area Network；簡稱 SAN）、區域網路（Local Area Network；簡稱 LAN）、存取網路、都會網路、或長距離或極長距離網路中可能採用該等各種距離。

第 5 圖以黑色示出通風元件 57b₁、57b₂、57c₁、57c₂、57c₃、及 57c₄，以便示出該等通風元件正在第 5 圖所示之所考慮的時刻上操作。

第 5 圖中以短劃線示出通風元件 57a₁、57a₂、57a₃、57a₄、57b₃、及 57b₄，以便示出該等通風元件並未在第 5 圖所示之所考慮的時刻上操作。

第 6 圖以示意之方式示出能夠選擇必須選擇一網路內之數個等效卡而將電力消耗最小化之一流程圖。該流程圖

尤其可適用於第 5 圖所示之三個等效圖。

第 6 圖所示之流程圖使用第 4 圖所用代號加上 20 之代號。對步驟 41、42、43、46、47、48、49、49a、49b、及 49c 的說明尤其類似地適用於步驟 61、62、63、66、67、68、69、69a、69b、及 69c。

在第 5 圖中，控制裝置 59a 執行第 3 圖所示控制裝置 39a 之功能。控制裝置 59a 尤其界定該等可用等效卡之搜尋範圍。該範圍不只限於第 4 圖所示例子中之一機櫃。在第 5 圖中，控制裝置 59a 能夠將機櫃 51a、51b、及 51c 包含在其檢查的範圍內。

如果卡 51a、51b、及 51c 是轉發卡，則將該等兩個機櫃 51a 及 51b 包含在該搜尋範圍內，以便增加節點 52ab 的交換容量。控制裝置 59a 可因而同時考慮到該等等效卡之電力消耗以及節點 52ab 的交換容量。

如果卡 51a、51b、及 51c 是光放大卡，則將遠端機櫃 51c 包含在該搜尋範圍內，以便能夠在節點 52ab 及 52c 中選擇作為網路信號再生節點之節點。例如，控制裝置 59a 接收一信號的一光放大要求。此外，控制裝置 59a 持續地經由 RSVP、GMPLS、或其他協定而接收與該網路的實體參數有關之資訊。如果該等實體參數是可行的，則該控制裝置可因而啟動被設置在托盤的風扇 57c₄ 業已被啟動之一托盤 55c₄。控制裝置 59a 可因而同時考慮用於再生信號的實體公差以及該等卡的電力消耗。

第 6 圖之步驟 61a 示出控制裝置 59a 必須界定的其中包

含該網路的多個節點中之多個機櫃的搜尋範圍之容量。第 4 圖中並未示出該步驟，這是因為第 3 圖所示控制裝置 39a 之搜尋範圍已被界定為機櫃 31a。

如果在步驟 69b 中，可用的卡並不都在一未被啟動的托盤，則將必須選擇要被啟動的一托盤。在一實施例中，可根據各機櫃的活動率而作出該選擇。選擇啟動含有最多被啟動的托盤之機櫃中之一托盤。

相同的原則也適用於機架中之托盤。

同樣地，在步驟 69b 中，可在一系列機櫃中之一未被啟動的機櫃的一托盤中找到可用的卡。將必須在一機櫃中選擇要被啟動的一托盤。在一實施例中，係根據各機櫃列的活動率而作出該選擇。在屬於含有最多被啟動的機櫃的該（或一）機櫃列之一機櫃中選擇要被啟動的一托盤。

相同的原則也適用於被組織成機架列的機架中之托盤。

第 6 圖也示出一步驟 69d，該步驟 69d 包含：更新使用諸如第 5 圖所示節點 52ab 及 52c 等的節點之矩陣。可計算卡、托盤、機櫃、機架、機櫃列、或機架列的電力消耗、以及其使用率。控制裝置 59a 將該資訊傳輸到該網路管理器。

雖然已以與多個特定實施例有關之方式說明了本發明，但是本發明自然決不受限於這些特定實施例，且本發明包含所述裝置之技術等效物，且在該等裝置之組合係在本發明的範圍時之該等組合。

使用動詞 "包含"、"包括"、及其詞形變化形式時，不排除存在有申請專利範圍中述及的那些元件或步驟以外的元件或步驟。針對一元件或步驟而使用不定冠詞 "一" ("a" 或 "an") 時，除非另有陳述，否則不排除存在有複數個此類元件或步驟。單一硬體元件可能描述多個裝置或模組。在申請專利範圍中，不應將括號內之任何代號詮釋為對申請專利範圍之限制。

【圖式簡單說明】

若參照前文中對本發明的只以例示性但非限制性例子之方式提供的多個特定實施例之說明，並配合各附圖，將可更易於了解本發明、以及本發明的其他目的、細節、特徵、及優點。

在該等圖式中：

第 1 圖是含有光纖通訊及電子卡的機櫃的元件之一功能示意圖。

第 2 圖是包含多個第 1 圖所示類型的機櫃的一光纖通訊網路之一示意圖。

第 3 圖示出用來啟動可在第 1 或 2 圖所示的一機櫃內實施的根據本發明的一實施例的一卡的一方法之步驟。

第 4 圖是與第 3 圖有關之一決定流程圖。

第 5 圖是啟動與第 1 及 2 圖有關的機櫃內之一光纖通訊卡的第二例子之一示意圖。

第 6 圖是與第 5 圖有關之一決定流程圖。

【主要元件符號說明】

14, 34a, 54a, 54b, 54c : 機架

17 : 嵌板

19 : 門

15, 35a, 35a, 35a, 35a, 55a, 55a, 55a, 55a, 55b, 55b, 55b, 55b, 55c, 55c, 55c, 55c : 托盤

16 : 卡

18 : 抽取式嵌板

22 : 網路節點

23 : 鏈路

21, 31a, 51a, 51b, 51c : 機櫃

36a, 36a, 56a, 56b, 56c : 等效光纖通訊卡

37a, 37a, 37a, 37a, 58a, 58b, 58c, 57b, 57b, 57c, 57c, 57c, 57c, 57a, 57a, 57a, 57a, 57b, 57b : 通風元件

38a : 機櫃通風元件

39a, 59a, 59b, 59c : 控制裝置

52ab, 52c : 網路節點

53 : 光鏈路

七、申請專利範圍：

1. 一種啟動通訊網路內的卡之方法，包含下列步驟：

接收與該通訊網路有關的一任務要求（41，61）；

在包含多個插座的一搜尋範圍內搜尋（42，62）能夠完成該任務之一或多個卡（16，36a₂，36a₃，56a₂，56b₃，56c₄）；

如果有一能夠完成該任務之卡（49b，69b），則啟動一已被啟動的插座內之該能夠完成該任務之卡（49b，69b）；

或者如果一已被啟動的插座內沒有任何能夠完成該任務之卡，而且如果在一未被啟動的插座中有一能夠完成該任務之卡，則啟動該未被啟動的插座及其中能夠完成該任務之該卡（49b，69b）。

2. 如申請專利範圍第 1 項之方法，包含下列步驟：
以該網路的一節點的交換容量的一函數之方式，或以與經由連接該網路的各節點的一些鏈路傳播信號相關的實體參數有關之方式，界定該搜尋範圍（61a）。

3. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中如果有包含能夠完成該任務之卡之多個被啟動的插座，則識別包含最多被啟動的卡（46，47，48，49，49a，66，67，68，69，69a）之該一或多個被啟動的插座，且啟動被設置在包含該等最多被啟動的卡的該一或多個插座內且能夠完成該任務之一卡。

4. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中一插座包含一托盤（15）、或一機架（14）、或一機櫃（11）。

5. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中自包括其中包含一些托盤（15）的一機櫃（11）、包含一些托盤（15）的一機架（14）、包含一些托盤的一列機櫃、包含一些托盤的一列機架、包含配備有一些托盤的一列機櫃之一房間、包含其中包含一些托盤的一列機架之一房間之一組中選擇該搜尋範圍。

6. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該搜尋範圍包含該網路的一或多個交換節點。

7. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該通訊網路是一波長分割多工（WDM）光纖網路。

8. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中自包含下列任務的一組任務中選出該任務：將一光信號轉換為另一光信號；將一光信號轉換為一電信號；以及將一電信號轉換為另一電信號。

9. 一種用來啟動通訊網路內的卡（36a₂, 36a₃, 56a₂, 56b₃, 56c₄）之控制裝置（39a, 59a），該控制裝置包含：

能夠接收與該通訊網路有關的一任務要求之一通訊模組；

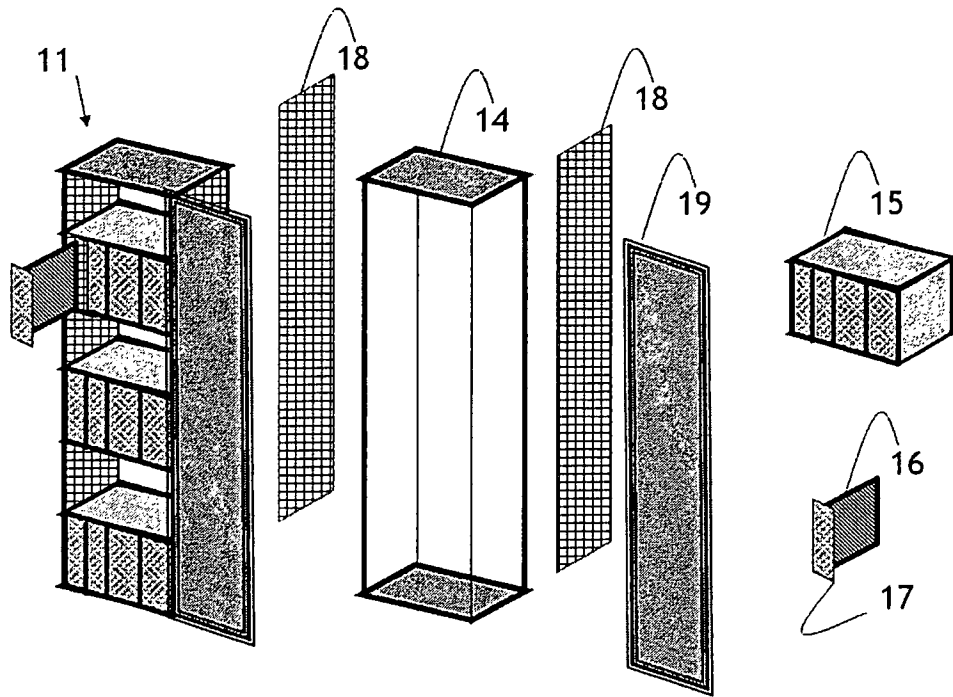
能夠在包含一或多個插座的一預定搜尋範圍內搜尋能夠完成該任務的一或多個卡之一搜尋模組；以及

一啟動模組，其中如果有一能夠完成該任務之卡，則該啟動模組能夠啟動一已被啟動的插座（35a₂, 55c₄）內

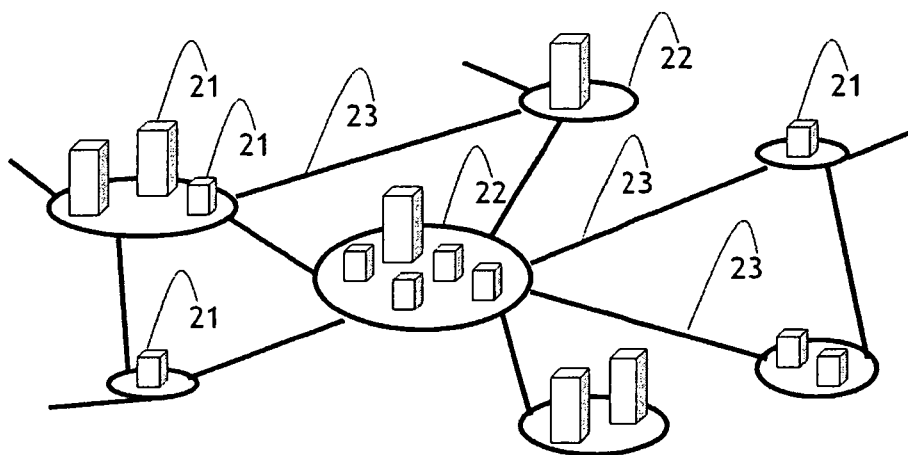
之該卡，

以及，如果一已被啟動的插座中沒有任何能夠完成該任務之卡，而且如果在一未被啟動的插座（ $35a_3$, $55a_2$, $55b_3$ ）中有一能夠完成該任務之卡，則該啟動該未被啟動的插座及其中能夠完成該任務之該卡。

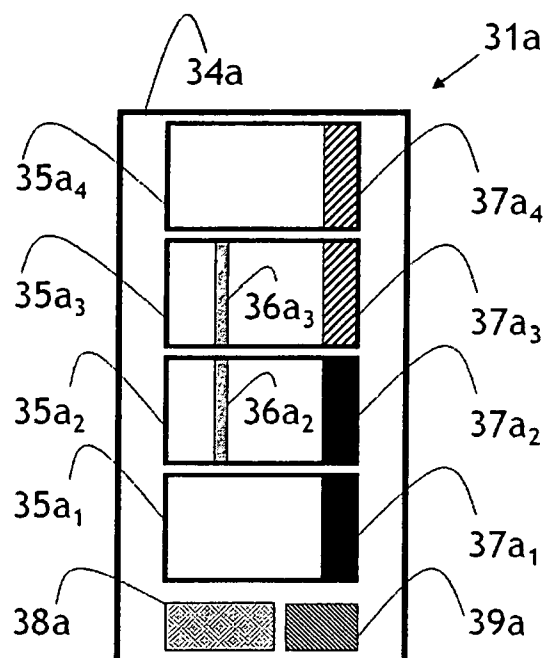
第1圖



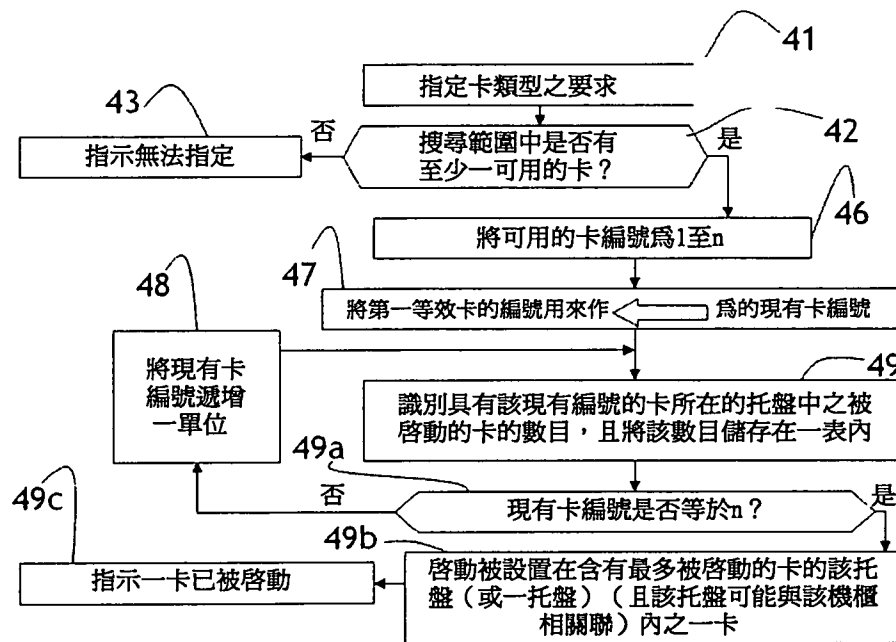
第2圖



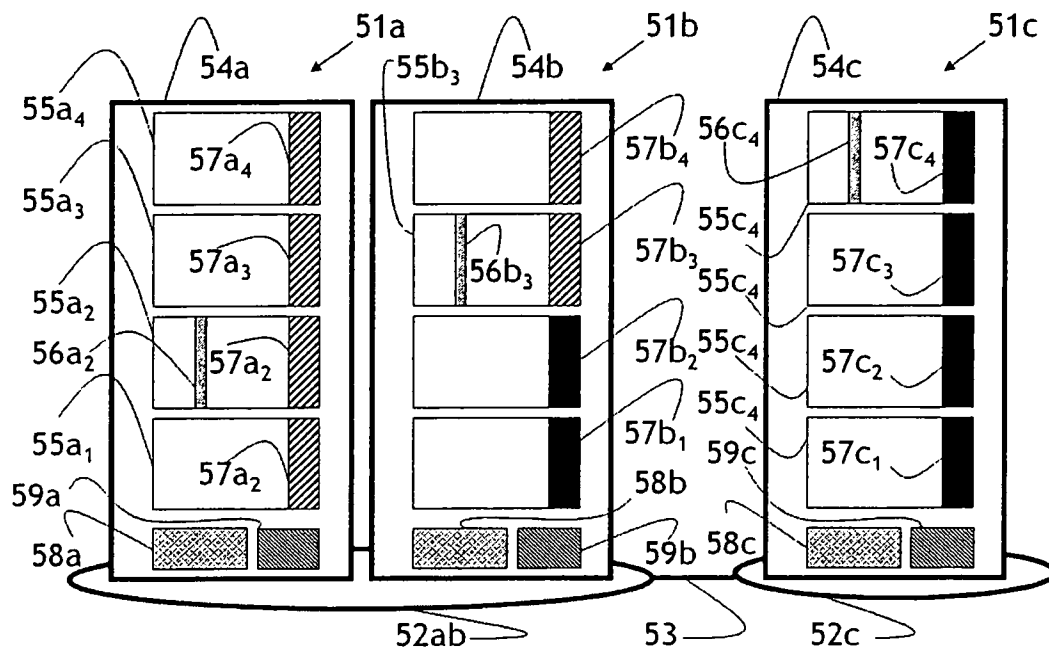
第3圖



第4圖



第5圖



第6圖

