



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201219798 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 05 月 16 日

(21)申請案號：100119023

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 05 月 31 日

(51)Int. Cl. : **G01R27/06 (2006.01)**

(30)優先權：2010/07/15 歐洲專利局 10007325.3

(71)申請人：新力股份有限公司 (日本) SONY CORPORATION (JP)
日本

(72)發明人：舒瓦克 安德魯斯 SCHWAGER, ANDREAS (DE)；史奇 戴特馬 SCHILL,
DIETMAR (DE)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：16 項 圖式數：5 共 36 頁

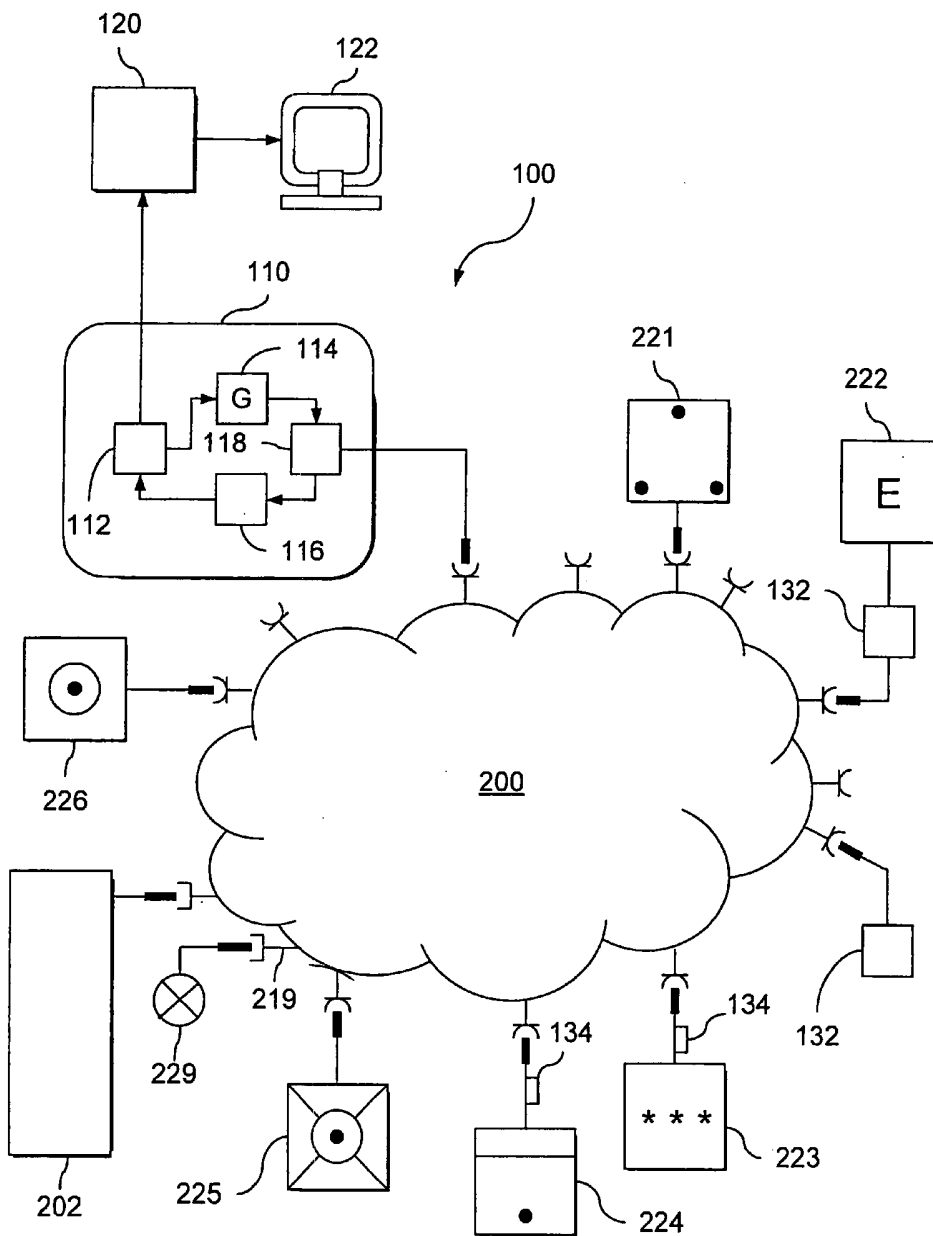
(54)名稱

網路分析裝置，網路分析系統以及操作網路分析系統的方法

NETWORK ANALYSER DEVICE, NETWORK ANALYSER SYSTEM AND METHOD OF
OPERATING A NETWORK ANALYSER SYSTEM

(57)摘要

一種網路分析裝置包含控制單元，組構成用以決定電壓分配網路中有關於阻抗失配之網路拓撲資訊，其係根據：回應供應至該電壓分配網路的探測訊號而從該電壓分配網路所接收之測量訊號的估計，及/或有關雜訊成分之相位或運轉時間資訊，該雜訊成分係由連接至該電壓分配網路之設備所產生並經由不同接收路徑由該網路分析裝置所接收。該網路分析裝置輸出電壓分配網路(200)中有關於阻抗失配之網路資訊，其中所輸出之網路資訊包含有關該阻抗失配之總數目、阻抗失配之間的接線長度及阻抗失配之特徵的資訊。



- 110：網路分析裝置
- 112：控制單元
- 114：訊號產生器
- 116：測量單元
- 118：測量轉接器
- 120：資料處理設備
- 122：顯示器
- 132：參考訊號源單元
- 134：辨識碼單元
- 200：電壓分配網路
- 202：保險絲箱
- 219：連接器系統
- 221：電氣設備
- 222：電氣設備
- 223：電氣設備
- 224：電氣設備
- 225：電氣設備
- 226：電氣設備
- 229：燈



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201219798 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 05 月 16 日

(21)申請案號：100119023

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 05 月 31 日

(51)Int. Cl. : **G01R27/06 (2006.01)**

(30)優先權：2010/07/15 歐洲專利局 10007325.3

(71)申請人：新力股份有限公司 (日本) SONY CORPORATION (JP)
日本

(72)發明人：舒瓦克 安德魯斯 SCHWAGER, ANDREAS (DE) ; 史奇 戴特馬 SCHILL,
DIETMAR (DE)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：16 項 圖式數：5 共 36 頁

(54)名稱

網路分析裝置，網路分析系統以及操作網路分析系統的方法

NETWORK ANALYSER DEVICE, NETWORK ANALYSER SYSTEM AND METHOD OF
OPERATING A NETWORK ANALYSER SYSTEM

(57)摘要

一種網路分析裝置包含控制單元，組構成用以決定電壓分配網路中有關於阻抗失配之網路拓撲資訊，其係根據：回應供應至該電壓分配網路的探測訊號而從該電壓分配網路所接收之測量訊號的估計，及/或有關雜訊成分之相位或運轉時間資訊，該雜訊成分係由連接至該電壓分配網路之設備所產生並經由不同接收路徑由該網路分析裝置所接收。該網路分析裝置輸出電壓分配網路(200)中有關於阻抗失配之網路資訊，其中所輸出之網路資訊包含有關該阻抗失配之總數目、阻抗失配之間的接線長度及阻抗失配之特徵的資訊。

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明之實施例關於用於分析VDN（電壓分配網路）之架構及拓撲之網路分析裝置。其它實施例關於網路分析系統及操作網路分析系統之方法。

【先前技術】

如樓層、房屋或工廠之主電源網格之電壓分配網路連接複數個耗用電力裝置（電器或電子設備）。通常使用者會無法追蹤哪一電器設備連接至主電源網格、該電器設備如何分配給保險絲及相位、以及電氣接線在牆中如何配置。

【發明內容】

本發明之目的在於提供網路分析裝置、網路分析系統以及操作網路分析系統的方法，允許使用者有概念於電壓分配網路如何架構以及這種電壓分配網路之電氣接線如何配置。

本目的係以申請專利範圍獨立項之標的來加以完成。其它實施例係分別載明於申請專利範圍附屬項中。

【實施方式】

本發明之實施例關於電壓分配網路。圖1表示關於LVDN（低電壓分配網路）之實施例，例如一或更多生活

上之單元、公寓、辦公室、工廠、商店或其組合之主電源網格。其它實施例可關於中或高電壓分配網路。

圖1表示關於LVDN（低電壓分配網路）200，其接線包含複數條電線（電力纜線），其中每條電線可包含具有不同相位之一條、二條、三條或更多條相位線（L）、中性線（N）及保護地線（PE）。保險絲箱202可為LVDN 200與另一個VDN之介面，例如較高階之電壓分配網路分配電力給複數個LVDN。電氣設備221至226之連接電纜可插入牆上插座210，以將電氣設備221至226連接至LVDN 200。諸如燈229之其它電氣設備可經由其它連接器系統219連接至LVDN 200。使用電線將牆上插座210及其它連接器系統219與例如保險絲箱202、接線盒及牆上開關連接。

網路分析系統包含至少一個網路分析裝置110，其經由例如插入連接至其中一個牆上插座210之連接電纜之LVDN 200。根據另一個實施例，網路分析裝置110被整合於保險絲箱202中或被整合於連接至LVDN 200的電氣設備221至226之任何一個之中。根據另一個實施例，網路分析裝置110直接插入於牆上插座210內。

根據另一個實施例，網路分析裝置110是一種通訊裝置，其使用主電源網格用於資料通訊，其係藉由將載波調變，使載波疊加於主電源網格之50Hz或60Hz交流電流，例如PLC（電力線通訊裝置）、PLT（電力線電信裝置）、BPL（寬頻電力線）或電力線網路（PLN）裝置。

網路分析裝置 110 包含控制單元 112，其組構成用以根據回應供應至 LVDN 200 的探測訊號而從 LVDN 200 所接收之測量訊號估計，來決定 LVDN 200 中有關於阻抗不連續（阻抗失配）的存在、特徵與位置之網路拓撲資訊。阻抗不連續反射抵達訊號之一部份。LVDN 200 中之典型阻抗不連續例如為接線盒、接觸螺桿、未插入之牆上插座、插入牆上插座之未插入延伸電力插座、開關（例如牆上開關）、電流棒、以及用於電氣設備 221 至 226 與連接至 LVDN 200 之燈 229 之介面。

訊號產生器 114 可提供探測訊號。網路分析裝置 110 可將控制單元 112 及訊號產生器 114 整合於共同外殼內。例如，控制單元 112 與訊號產生器 114 可形成於相同半導體晶片上。根據另一個實施例，訊號產生器 114 是在其它外殼中之分離裝置，其與控制單元 112 分離。根據另一個實施例，訊號產生器 114 包含與網路分析裝置 110 中之控制單元 112 整合之單元以及另一個外部單元。

訊號產生器 114 可包含脈波產生器。根據另一個實施例，訊號產生器 114 可包含梳形訊號產生器，其產生間隔為 1 MHz 之窄頻帶訊號。根據另外實施例，訊號產生器 114 額外地或替代地可提供於載波上調變之類比或數位資料串流的演練序列。

測量單元 116 從回應於探測訊號之 LVDN 200 輸出接收測量訊號。例如，該測量訊號包含產生於 LVDN 200 中各種不同阻抗不連續之被反射之探測訊號。網路分析裝置

110可將控制單元112與測量單元116或測量單元116之子單元整合於共同外殼內。例如，控制單元112與測量單元116或測量單元116之子單元可形成於相同半導體晶片上。根據另一個實施例，測量單元116是在另一個外殼中之分離裝置或包含子單元，其與控制單元112分離。根據另外實施例，測量單元116包含與網路分析裝置110中之控制單元112整合之單元以及另一個外部單元，其可或可不整合於相同型式之另外之網路分析裝置110中。

測量單元116可包含測量接收器，其允許登錄訊號形式之時間事件及/或估計。根據其它實施例，測量單元可使用AV（平均電壓）偵測器於10kHz頻寬下測量電壓。根據另外實施例，測量單元116額外地或替代地可提供於載波上調變之類比或數位資料串流的演練符號。

於根據從訊號產生器114供應之探測訊號所進行之測量情況下，牆上插座210、保險絲或另外之連接系統219（連接至訊號產生器114）稱為近端。設置測量單元116用於估計LVDN 200對探測訊號之回應，設置測量單元116處之任何其它牆上插座210、保險絲或另外之連接系統219稱為遠端。

測量轉接器118可將訊號產生器114與測量單元116連接至LVDN 200且可將探測訊號從訊號產生器114轉送至LVDN 200並從LVDN 200轉送至測量單元116。測量轉接器118可為一體單元，用於測量，其關於探測訊號供應至LVDN 200之近端處所分接之測量訊號。其它實施例關於

兩個部份或多個部份之測量轉接器 118，其允許在近端供應探測訊號，在 LVDN 200 之遠端分接探測訊號。當在遠端提供測量單元 116 或測量單元 116 之子單元，其包含通訊埠，用於例如經由 LVDN 200 傳送測量相關資料至網路分析裝置 110。

根據一個實施例，測量轉接器 118 包含將訊號產生器 114 之訊號輸出連接至 LVDN 200 之電氣接線之接線。根據其它實施例，測量轉接器 118 可為非可架構者，其可決定反射相關參數群組其中至少一個，該參數群組包含：LCL（縱向轉換損失）、LTL（縱向轉送損失）、LCTL（縱向轉換轉送損失）、TTL（橫向轉送損失）、TCTL（橫向轉換轉送損失）、 Z_{asy} （非對稱阻抗）、 Z_{sym} （對稱阻抗）、 k_{asy} （非對稱饋入之耦合因數）、以及 k_{sym} （對稱饋入之耦合因數）。

根據其它實施例，測量轉接器 118 為可架構，其可決定更多或所有上述反射相關參數。例如，控制單元 112 可架構用以控制測量轉接器之架構。測量轉接器 118 可包含線圈、變壓器、電容器、端點電阻器、及測量電阻器，用於匹配訊號產生器 114、測量轉接器 118 及 LVDN 200 之間的連接。例如，測量轉接器 118 可設計成允許 ETSI TR 102 175 V1.1.1 中所說明之測量設定，其在此處以參照之方式併入。例如，測量轉接器 118 是一體單元，包含在近端之 Macfarlane 轉接器，或是多部份單元，包含在近端之一個 Macfarlane 轉接器與在遠端其中之一的至少一個其它

Macfarlane轉接器。

網路分析裝置110可整合控制單元112與一體的測量轉接器118或整合控制單元112與多部份的測量轉接器118其中單一部份於單一共同外殼內。根據其它實施例，測量轉接器118是在另一個外殼中之分離裝置，其與控制單元112分離。根據另外實施例，一體的測量轉接器118或多部份的測量轉接器118其中一部份包含與網路分析裝置110中之控制單元112整合之子單元以及另一個外部單元。

根據一個實施例，控制單元112估計測量訊號，用以辨識產生於阻抗失配處之反射訊號，且用以決定分配給各個阻抗失配之反射特性。反射特性可為選自由傳遞延遲、脈波回應以及反射相關參數組成之群組中一個或更多個，其分別分配給各個阻抗失配。

根據一個實施例，控制單元112可分析回應供應給近端之探測訊號所接收之測量訊號，用以辨識各別反射之數目，其中各別反射之數目表示LVDN 200中反射源之數目。從反射源之數目可得到LVDN 200中之接線盒、接觸螺桿、開關、以及插入及未插入之插座之總數。可於近端及/或一或更多個遠端分接測量訊號。對於這種測量而言，測量轉接器118或許可僅僅包含接線，其直接連接一個或兩個訊號產生器輸出至個別牆上插座210之一個或兩個接線或其它連接系統219。

根據關於估計傳遞延遲之實施例，針對每一已辨識之各別反射源，控制單元112可分析關於另一個反射訊號之

抵達時間或關於測量訊號之傳送時間的各別反射訊號之抵達時間。於此實施例中，測量轉接器 118 或許可僅僅包含接線。讓 L 為近端與反射源之間的接線之分配感抗，而 C 為接線之間的分配電容，則可獲得有關 LVDN 200 內之接線長度之資訊。

例如，可使用方程式 (1)，從在近端供應探測訊號與在近端接收各別反射訊號之間的時間 t_1 ，來獲得在反射源與近端之間的接線長度 s_1 ：

$$(1) \quad s = \frac{t}{2 \cdot \sqrt{LC}}$$

根據另一個範例，從在近端或在遠端接收來自第一反射源之第一反射訊號與來自第二反射源之第二反射訊號之間的時間 t_2 ，可獲得有關於在第一反射源與第二反射源之間的接線長度的資訊。

此外，可測量關於探測訊號之訊號位準的每一各別反射訊號之衰減且可將衰減測量結果與傳遞延遲測量之結果組合，以估計接線長度及各別反射源之間的特徵。

此外，TDR（時域反射測量）及 TDT（時域透射測量）可用於進一步加強接線長度及接線特徵之估計，其中探測訊號可為具有預定波形形狀之脈波訊號，且觀察反射或穿透波形大小、時間長短及形狀，以決定 LVDN 200 中之阻抗變化的本質。

根據關於反射相關參數（如反射係數）之估計的實施例，測量轉接器 118 可根據 ETSI TR 102 175 V1.1.1 中所說明之任何設定以及訊號產生器 114 可為梳形訊號產生器。

測量轉接器 118 可經架構用以在活線 (L) 、中性線 (N) 及保護地線 (PE) 之間的每一組合上饋送及接收訊號。反射相關參數可為反射係數，(如 LCL、LTL、LCTL、TTL 或 TCTL) 或阻抗或耦合值 (如 Z_{asy} 、 Z_{sym} 、 k_{asy} 或 k_{sym}) 。測量轉接器 118 可經架構，使那些設定之每一者皆可用於每一饋送及接收可能性。此外，可使用在饋送及 / 或接收連接器例如指定為 EIB (歐洲安裝匯流排) 之另外接線。

根據另一個實施例之網路分析系統進一步包含一個或更多個參考訊號源單元 132，其在除了網路分析裝置 110 以外之其它位置至少暫時連接至 LVDN 200。例如，參考訊號源單元 132 可為安裝於保險絲箱中之分離裝置，插入在一個或更多個未使用之牆上插座 210 內或插入在插入於牆上插座 210 內之未使用延伸插座內，參考訊號源單元 132 或可安裝於牆上插座 210 與電氣設備 221 至 226 之間。根據其它實施例，參考訊號源單元 132 可整合於一些或所有電氣設備 221 至 226 中。例如，網路分析裝置 110 包含具有參考訊號源單元 132 的功能之子單元，且網路分析裝置 110 之此類型其它網路分析裝置係使用做為參考訊號源單元 132。

每一參考訊號源單元 132 產生已知參考訊號，例如脈波、頻率掃描及 / 或演練符號，其植入在 LVDN 200 中疊加於交流電流頻率之載波上受調變的資料串流中，而且每一參考訊號源單元 132 饋送這些參考訊號給 LVDN 200。網路分析裝置 110 能從不同位置接收供應給 LVDN 200 的參考訊

號，例如從一個或更多個牆上插座 210。控制單元 112 可進一步架構成用以根據所接收之參考訊號與所傳送已知參考訊號之間之比較而決定 LVDN 200 之進一步特性，以考慮在獲取網路拓撲資訊過程中（例如在估計 LVDN 200 之拓撲及 LVDN 200 中阻抗失配間之接線長度之過程中）之進一步資訊。

每一參考訊號源單元 132 可傳送相同組之參考訊號。根據另一個實施例，每一參考訊號源傳送被各別區分之參考訊號，以使接收參考訊號之每一裝置能分配每一所接收之參考訊號給各別參考訊號源單元 132。每一參考訊號源單元 132 可施加由各別參考訊號源單元 132 可存取之每一可能接線組合之間的差別參考訊號。

根據從參考訊號源單元 132 所傳送之原始參考訊號與在網路分析裝置 110 所接收之衰減接收訊號之間的比較，可決定接線之電阻 R 及分配之感抗 L 與接線之間的分配電容 C 。此外，可分析所接收訊號的時序，以獲取各別參考訊號源單元 132 與網路分析裝置 110 之間的接線長度。可將這種資訊與不需參考資料就可獲得之資訊組合在一起，以加強 LVDN 200 之拓撲與阻抗失配之間接線長度之估計。

網路分析裝置 110 是通訊裝置或包含這種通訊裝置（使用主電源網格用於資料通訊，其係藉由將載波調變，使載波疊加於主電源網格之 50Hz 或 60Hz 交流電流）的一些特徵功能性，在這種實施例中，參考訊號可對應於使參考訊號可對應於使用於這種通訊技術用於同步或頻道估計之演

練符號。

根據這種實施例，網路分析裝置 110 可包含用於 MIMO（多點輸入，多點輸出）系統之傳送器及/或接收器單元，其使用一個、兩個或更多個傳送埠，及/或至少一個接收埠，例如兩個、三個或四個接收埠。對於這種系統而言，LVDN 200 是一種傳送頻道，其連接至少一個傳送器單元及至少一個接收器單元。

傳送頻道形成多接線連接，其中複數個 m 傳送訊號 t_x 界定傳送向量 t_m 且複數個 n 接收訊號 r_y 界定接收向量 r_n 。例如，傳送器單元可使用活線或相位線（L,P）、中性線（N）及保護地線（PE）供應兩個差別傳送訊號 t_x ，其中差別傳送訊號 t_x 在疊加於主電源電壓之 AC 頻率之載波上受調變。根據一個實施例，在活線與中性線之間、在中性線與保護地線之間、在活線與保護地線之間，接收器單元接收三個差別接收訊號。根據另一個實施例，接收器單元接收三個差別接收訊號及一個來自接線之洩漏電流所造成之做為第四個接收訊號之共模訊號。

於 LVDN 200 中，傳送訊號 t_x 互相構成界面，例如經由接線之間的電容耦合構成界面。藉由在各個遠端進行所接收演練符號之估計，可決定牆上插座 210 或 LVDN 200 的其它可存取點之間的轉換函數（在時域中或頻域中）。根據 LVDN 200 之拓撲理解，可決定所有阻抗失配之間的轉換函數。可使用對於轉換函數之理解於一些下列實施例中，以辨識哪一種類型裝置連接至被使用之牆上插座 210 或其

它連接系統 219。

根據進一步實施例，網路分析裝置 110 進一步能經由牆上插座 210 或其它連接系統 219 接收供應至 LVDN 200 之其它訊號，並能運載可辨識連接至各別牆上插座 210 之此類型電氣設備或其它連接系統 219 之簽章。然後，控制單元 112 可進一步被組構用以根據所接收之其它訊號來辨識此類型各別電氣設備 221 至 226 或燈 229，並可包含有關在決定網路拓撲資訊過程中所辨識類型之資訊。

例如，電氣設備 221 至 226 或它們其中一些可被分別分配給辨識碼單元 134，其中在需要時，每一辨識碼單元 134 經由 LVDN 200 傳送辨識碼。辨識碼單元 134 可為附接於各別電氣設備 221 至 226 之電力線之貼籤，或可被整合於電氣設備 221 至 226 中或其電力插頭中。根據一個實施例，辨識碼單元 134 是一種被動裝置，其經由 50/60Hz 線周期之電磁場來供應。該電力線辨識碼可包含有關對應之電氣設備 221 至 226 代表用於 LVDN 200 之負載的資訊及 / 或有關對應之電氣設備 221 至 226 的電力耗損。辨識碼對應於時域訊號簽章。

根據另一個實施例，網路分析裝置能接收於待命期間、切換期間或電氣設備操作期間所產生並經由牆上插座 210 或其它連接系統 219 供應給 LVDN 200 之次要或干擾訊號。為了此目的，控制單元 112 被組構用以根據在次要或干擾訊號中之簽章來辨識連接至 LVDN 200 之電氣設備 221 至 226 及燈 229，並考慮於估計網路架構過程中所獲取之有

關所辨識之電氣設備 221至 226及燈 229之資訊。

例如藉由使用射束形成技術，有可能根據有關雜訊成分之相位或運轉時間資訊來決定關於電壓分配網路中之阻抗失配之網路拓撲資訊，該雜訊成分係由連接至電壓分配網路之設備所產生並經由不同接收路徑由網路分析器所接收。

圖 4A 表示 CD（光碟）播放器之雜訊頻譜，其包含於頻譜或倒頻譜領域中具有特別用於 CD 播放器之特性之簽章。

圖 4B 表示在開啓鹵素燈後在網路分析裝置 110 所接收之電壓訊號對時間所畫出之圖形。電壓訊號具有代表開啓脈波之第一峰值，其隨後跟著啓動器單元所產生之第一雜訊，且其持續數毫秒。然後第二峰值表示切換燈單元，該燈單元所產生之第二雜訊隨著燈單元加熱而衰減。這個訊號之出現表示連接至 LVDN 200 之鹵素燈之出現。於開啓期間由鹵素燈所產生且供應至 LVDN 200 之干擾訊號代表時域訊號簽章。

根據其它實施例，可根據典型反射相關參數辨識電氣設備。

這些實施例之每一實施例亦可使用先前決定之轉換函數，用以協助辨識。例如，如果安裝於第一牆上插座 210 之網路分析裝置 110 應該根據例如電氣設備 221 至 226 之 S11 參數來辨識連接至第二牆上插座 210 之電氣設備 221 至 226，則網路分析裝置 110 可考慮先前決定之轉換函數，該先

前決定之轉換函數在第一牆上插座及第二牆上插座之間是有效的，且將電氣設備之S11參數轉換成網路分析裝置110之位置。在從參數或於網路分析裝置110之位置所測量之訊號消去（減去）轉換效應之後，便可辨識電氣設備了。

控制單元112可進一步加以組構成用以輸出網路拓撲資訊。網路拓撲資訊有關阻抗失配之數目及特徵之資訊，亦包含關於網路拓撲及阻抗失配與相鄰接線間之耦接長度之間的接線長度之資訊。例如，控制單元112輸出網路拓撲資訊至另一個裝置或軟體，用於根據對LVDN 200拓撲之理解而進行電力管理或設施管理。

根據其它實施例，網路分析系統進一步包含資料處理設備120，其接收由網路分析裝置110所輸出之網路拓撲資訊並輸出LVDN 200之圖形，例如包含關於接線距離之位置資訊的示意圖。

例如，網路拓撲資訊可經由網路分析裝置110之有線或無線界面被輸出做為數位資料串流。根據一個實施例，網路拓撲資訊可經由LVDN 200或其它界面被傳送至資料處理設備120。資料串流可在不同處理階段包含網路拓撲資訊。例如，資料串流可包含原始資料，僅僅將關於探測訊號之資訊與關於有關探測訊號之測量訊號之資訊組合在一起。根據其它實施例，控制單元112可處理原始資料，以獲得網路相關資訊。例如，可將接線電路資料群組在一起，其中每一接線電路被分配給保險絲箱202中之單一個保險絲，或者可將阻抗不連續資料群組在一起。連接至

LVDN 200之複數個網路分析裝置110可被連接至資料處理設備120並可傳送其網路拓撲資訊之部份至資料處理設備120。

資料處理設備120執行一電腦程式，當執行該電腦程式時，使資料處理設備120進行分析網路拓撲資訊之方法的至少一部份及/或顯示顯示器122上之網路拓撲資訊。電腦程式可包含以下方法步驟：以與網路分析裝置110之通訊協定來接收網路拓撲資訊、編輯網路拓撲資訊以產生圖形網路拓撲資訊、以及傳送所編輯之資料至顯示器122。

圖2為一個範例，表示資料處理裝置120如何編輯有關低壓分配網路之網路拓撲資訊，其已經被圖1之網路分析裝置110所收集用於將其顯示於顯示器上。網路拓撲資訊包含有關於網路拓撲的資訊，包括獨立切換電路251至255之總數目、每一個切換電路251至255中之接線裝置215、接觸螺桿216、牆上插座210及其它連接器系統219之數目，網路拓撲資訊可進一步包含什麼種類之電氣設備被連接至被插入之牆上插座210或其它連接器系統219之資訊。此外，網路拓撲資訊可包含於每一切換電路251至255中阻抗不連續之間的接線長度之估計，例如在牆上插座、接線盒、牆上開關、保險絲箱及被插入的電氣設備之間。

舉例而言，每一切換電路251至255可分配給保險絲箱中之一個保險絲或一組保險絲。每一切換電路251至255至少包含活線L及中性線N。每一切換電路251至255可進一步包含保護地線PE及/或一個、兩個或更多個額外活線L。

在所舉的範例中，每一切換電路 251 至 255 具有以第一端連接至保險絲箱 202 中之一個保險絲或一組保險絲之電氣接線。第一切換電路 251 包括一活線、一中性線、一保護地線，以及接近接線之第二端的三個阻抗不連續，其中網路分析裝置 110 或資料處理設備 120 中之軟體程式解譯它們為牆上插座 210，它們其中之一未被插入，它們其中之一供應電氣設備 227 及 228 之電流。網路拓撲資訊可進一步包含保險絲箱 202 與牆上插座 210 之間的接線長度估計以及有關在估計之接線長度 A2 上與第二切換電路 252 之電容耦合及在估計之接線長度 A1 上與其它切換電路 253 至 255 之電容耦合之資訊。

類似地，網路拓撲資訊清楚地表示供應三個相位電流至電氣設備 222 之第二切換電路 252 的接線長度，根據電氣設備 222 相對於三條活線之對稱行為，電氣設備 222 可被辨識為三相感應機械 222。

第三切換電路 253 包含一活線、一中性線、一保護地線，以及接近電氣接線之第二端的三個阻抗不連續，其中網路分析裝置 110 或資料處理設備 120 中之軟體程式解譯它們為牆上插座 210，它們其中之一未被插入，它們其中之一供應電流至電氣設備 224。網路拓撲資訊可進一步辨識電氣設備 224 為烤箱，而且網路拓撲資訊可進一步包含保險絲箱 202 與牆上插座 210 之間的接線長度估計以及有關在估計之接線長度 A6 上與第五切換電路 255 之電容耦合及在估計之接線長度 A1 或 A5 上與其它切換電路 251、252 及 254

之電容耦合之資訊。

第四切換電路 254 包含一活線、一中性線、一保護地線以及被解譯為牆上插座 210 之一單一阻抗不連續，其中牆上插座與保險絲箱 202 之間的估計之接線長度 A5。

第五切換電路 255 包含三活線、一中性線、一保護地線，它們被在電氣接線之第二端處被一起連接至牆上插座 210。從接線盒 215，具有一活線、一中性線、一保護地線之接觸螺桿 216 在電氣接線之第三端處連接至兩個牆上插座 210。在接線盒 215 與第二端之間，偵測出四個阻抗不連續，其中網路分析裝置 110 或資料處理設備 120 中之軟體程式解譯它們為被插入之牆上插座 210，電氣設備 223、221、225、226 連接至該被插入之牆上插座 210。網路拓撲資訊可進一步辨識電氣設備 223 為電冰箱、辨識電氣設備 221 為電鍋、辨識電氣設備 225 為洗碗機、辨識電氣設備 226 為洗衣機。網路拓撲資訊可進一步包含有關與其它切換電路 251 至 254 電容耦合距離之資訊以及牆上插座 210 之間的電氣接線段之所估計接線長度。

根據其它實施例，網路拓撲資訊係與彼此相關之至少一些阻抗不連續之空間位置資訊相連結。可使用設計成利用諸如 GPS（全球定位系統）來決定其位置之定位裝置而以人工或自動方式輸入這種資訊，其中該定位裝置可暫時或永久地定位於目標阻抗不連續的下一個，例如它們可被插入於一些牆上插座 210 內。

藉由輸入空間位置資訊所獲得的資訊可用於進一步加

強網路拓撲之估計且用於獲得主電源安裝之改良圖形，例如3D圖。輸入空間位置資訊可進一步包含輸入進一步的位置特徵。例如，在一些國家中，適用電氣接線安裝規則，且會考量相關規則用於估計電氣接線之位置。

例如，根據DIN 18015 T3，牆壁中之電氣接線必須水平或垂直安裝。水平接線之安裝必須距離天花板或地板 $30\text{ cm} \pm 15\text{ cm}$ 。垂直接線之安裝必須距離房間角落及門框約 $15\text{ cm} \pm 10\text{ cm}$ 。必須避免彎曲。牆上開關之設置高度須為約 105 cm 。除了上升之主電源外，所有接線不得通過天花板。

根據另一範例，可檢驗所獲得之網路拓撲資訊是否符合相關規則。此外，所獲得之網路拓撲資訊可與樓層平面相連結，以進一步根據接線之安裝與牆壁、樓板及天花板配置是密不可分之事實來加強網路之估計。

根據其它實施例，資料處理設備120接收有關建築物之部份的樓層平面之資訊，其中電壓分配網路被安裝且輸出樓層平面圖形與LVDN 200拓撲估計圖形之組合，用以產生LVDN 200之改良圖形。圖2之LVDN 200改良圖形之範例表示於圖3，其中所估計之接線長度係以樓層平面之位置距離來表示。

網路拓撲資訊提供了安裝網格之詳細計畫，其提供用於決定如何加強或最優化安裝網格或接線不會相撞下在何處鑽孔之基礎或用於決定安裝網格是否符合相關規則之基礎。

網路分析裝置之另外一個應用在於提供自我架構能力，其用於依賴對安裝網格拓撲理解之應用，例如設施或電力管理軟體或主要通訊系統。

圖 5 表示操作網路分析系統之方法之流程圖。供應探測訊號至電壓分配網路（502）。估計回應探測訊號從電壓分配網路所產生之測量訊號（504）。根據探測及測量訊號之估計，決定（506）及輸出（508）電壓分配網路中相關於阻抗失配之網路拓撲資訊，其中所輸出之網路拓撲資訊包括有關網路拓撲之資訊，其包含阻抗失配之總數目、阻抗失配之間的接線長度以及阻抗失配的特徵。

【圖式簡單說明】

閱讀與圖式相關之實施例說明內容會更明瞭本發明之細節，其中各種實施例之特性可組合在一起，除非它們相互排斥。

圖 1 是示意性方塊圖，表示根據關於樓層之 VDN 的本發明實施例之具有網路分析裝置之網路分析系統。

圖 2 是示意性方塊圖，表示根據另一實施例之網路分析系統所輸出之圖 1 的 VDN 拓撲之估計圖形。

圖 3 是一圖形，藉由使用根據另一實施例之操作網路分析系統的方法，組合圖 2 的 VDN 拓撲之估計與的樓層地板平面資訊。

圖 4A 是頻率圖，表示於操作期間 CD（光碟）播放器供應該雜訊訊號頻譜至 VDN，用於說明本發明其它實施例

所使用之效果。

圖 4B 是時間圖，表示在開啓鹵素燈後，鹵素燈供應訊號至主電源網格，用於說明本發明其它實施例所使用之效果。

圖 5 是根據本發明另一實施例之操作網路分析系統的方法之簡化流程圖。

【主要元件符號說明】

110：網路分析裝置

112：控制單元

114：訊號產生器

116：測量單元

118：測量轉接器

120：資料處理設備

122：顯示器

132：參考訊號源單元

134：辨識碼單元

200：電壓分配網路

202：保險絲箱

210：牆上插座

215：接線盒

216：接觸螺桿

219：連接器系統

221：電氣設備

222 : 電 氣 設 備

223 : 電 氣 設 備

224 : 電 氣 設 備

225 : 電 氣 設 備

226 : 電 氣 設 備

227 : 電 氣 設 備

228 : 電 氣 設 備

229 : 燈

251 : 切 換 電 路

252 : 切 換 電 路

253 : 切 換 電 路

254 : 切 換 電 路

255 : 切 換 電 路

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)

※申請案號：100119023

※申請日：100 年 05 月 31 日

※IPC 分類：G01R 17/06(2006.01)

一、發明名稱：(中文／英文)

網路分析裝置，網路分析系統以及操作網路分析系統的方法

Network analyser device, network analyser system and method of operating a network analyser system

二、中文發明摘要：

一種網路分析裝置包含控制單元，組構成用以決定電壓分配網路中有關於阻抗失配之網路拓撲資訊，其係根據：回應供應至該電壓分配網路的探測訊號而從該電壓分配網路所接收之測量訊號的估計，及/或有關雜訊成分之相位或運轉時間資訊，該雜訊成分係由連接至該電壓分配網路之設備所產生並經由不同接收路徑由該網路分析裝置所接收。該網路分析裝置輸出電壓分配網路(200)中有關於阻抗失配之網路資訊，其中所輸出之網路資訊包含有關該阻抗失配之總數目、阻抗失配之間的接線長度及阻抗失配之特徵的資訊。

三、英文發明摘要：

A network analyser device is provided, including a control unit configured to determine network topology information related to impedance mismatches in a voltage distribution network on the basis of an evaluation of measure signals received from the voltage distribution network in response to probe signals supplied to the voltage distribution network and/or phase or running time information about noise signal components generated by appliances connected to the voltage distribution network and received by the network analyzer via different receiving paths. The network analyser device outputs network information related to impedance mismatches in the voltage distribution network (200), wherein the output network information contains information about a total number of the impedance mismatches, wiring lengths between impedance mismatches and characteristics of the impedance mismatches.

七、申請專利範圍：

1.一種網路分析裝置，包含：

控制單元，組構成用以決定電壓分配網路中有關於阻抗失配之網路拓撲資訊，其係根據：

回應供應至該電壓分配網路的探測訊號而從該電壓分配網路所接收之測量訊號的估計，及/或

有關雜訊成分之相位或運轉時間資訊，該雜訊成分係由連接至該電壓分配網路之設備所產生並經由不同接收路徑由該網路分析裝置所接收。

2.根據申請專利範圍第1項之網路分析裝置，其中藉由使用射束形成技術來決定該相位或運轉時間資訊。

3.根據申請專利範圍第1項之網路分析裝置，進一步包含：

用於提供該探測訊號之訊號產生器；以及

用於接收該測量訊號之測量單元。

4.根據申請專利範圍第3項之網路分析裝置，進一步包含：

測量轉接器，組構成用以將該訊號產生器與該測量單元連接至該電壓分配網路且供應該探測訊號至該電壓分配網路。

5.根據申請專利範圍第1至4項中任一項之網路分析裝置，其中

控制單元係組構成用以輸出該網路拓撲資訊，以及

該網路拓撲資訊包含網路拓撲之估計，其包含阻抗失

配之總數目、特徵及位置。

6.根據申請專利範圍第1至4項中任一項之網路分析裝置，其中

該控制單元調適成用以偵測產生於該阻抗失配之反射訊號，且用以決定分配給各個阻抗失配之反射相關參數。

7.根據申請專利範圍第6項之網路分析裝置，其中

該反射相關參數是選自以下群組其中一個或更多個：傳遞延遲、脈波回應波形、反射係數、阻抗值以及耦合因數，其分別分配給各個阻抗失配。

8.根據申請專利範圍第7項之網路分析裝置，其中

該反射係數、該阻抗值以及該耦合因數是選自以下群組其中一個或更多個：LCL（縱向轉換損失）、LTL（縱向轉送損失）、LCTL（縱向轉換轉送損失）、TTL（橫向轉送損失）、TCTL（橫向轉換轉送損失）、 Z_{asy} （非對稱阻抗）、 Z_{sym} （對稱阻抗）、 k_{asy} （非對稱饋入之耦合因數）、以及 k_{sym} （對稱饋入之耦合因數）。

9.根據申請專利範圍第1至4項中任一項之網路分析裝置，其中

該網路分析裝置進一步能在一個或更多個插座接收供應給該電壓分配網路的參考訊號；以及

該控制單元進一步架構成用以根據所接收之參考訊號來決定之進一步網路特性，並用以在決定該網路拓撲資訊之過程中考慮該進一步網路特性。

10.根據申請專利範圍第9項之網路分析裝置，其中

該控制單元能傳送演練符號及/或估計資料串流中之所接收演練符號，該資料串流係被調變於疊加於該電壓分配網路中分配之電壓上的載波上；

該演練符號被使用做為該參考訊號；以及

該控制單元能根據在決定該網路拓撲資訊之過程中考慮轉換函數之所接收演練符號來決定該阻抗失配之間的該電壓分配網路部份之該轉換函數。

11.根據申請專利範圍第1至4項中任一項之網路分析裝置，其中

該網路分析裝置進一步調適用以接收由電氣設備在一個或更多個插座供應給該電壓分配網路之進一步訊號；以及

該控制單元進一步架構成用以根據該進一步訊號之訊號特徵來辨識連接至該電壓分配網路之電氣設備，並用以在決定該網路拓撲資訊之過程中考慮有關於所辨識之該電氣設備之資訊。

12.一種網路分析系統，包含：

如前述申請專利範圍其中之一項之網路分析裝置；以及

資料處理設備，其架構成用以接收由該網路分析裝置所輸出之該網路拓撲資訊並輸出電壓分配網路之示意圖。

13.根據申請專利範圍第12項之網路分析系統，其中

該資料處理設備進一步架構成用以接收關於該電壓分配網路之插座的位置資訊並輸出該電壓分配網路的示意圖

，其中該示意圖包含位置資訊。

14.根據申請專利範圍第12或13項之網路分析系統，進一步包含：

參考訊號源單元，架構成用以產生該參考訊號。

15.一種操作網路分析系統的方法，包含：

決定電壓分配網路中有關於阻抗失配之網路拓撲資訊，其係根據：探測訊號及測量訊號的估計，及/或有關雜訊成分之相位或運轉時間資訊，該雜訊成分係由連接至該電壓分配網路之設備所產生並經由不同接收路徑由該網路分析裝置所接收；以及

輸出該網路拓撲資訊，其中所輸出之該網路拓撲資訊包含該阻抗失配之數目、特徵及位置之資訊。

16.一種電腦程式，當於資料處理設備上執行該電腦程式時，該電腦程式執行以下的方法：

決定電壓分配網路中有關於阻抗失配之網路拓撲資訊，其係根據：該測量訊號自該電壓分配網路接收以回應於供應至該電壓分配網路之探測訊號測量訊號的估計，及/或有關雜訊成分之相位或運轉時間資訊，該雜訊成分係由連接至該電壓分配網路之設備所產生並經由不同接收路徑由該網路分析裝置所接收；以及

輸出該網路拓撲資訊，其中所輸出之該網路拓撲資訊包含該阻抗失配之數目、特徵及位置之資訊。

圖 1

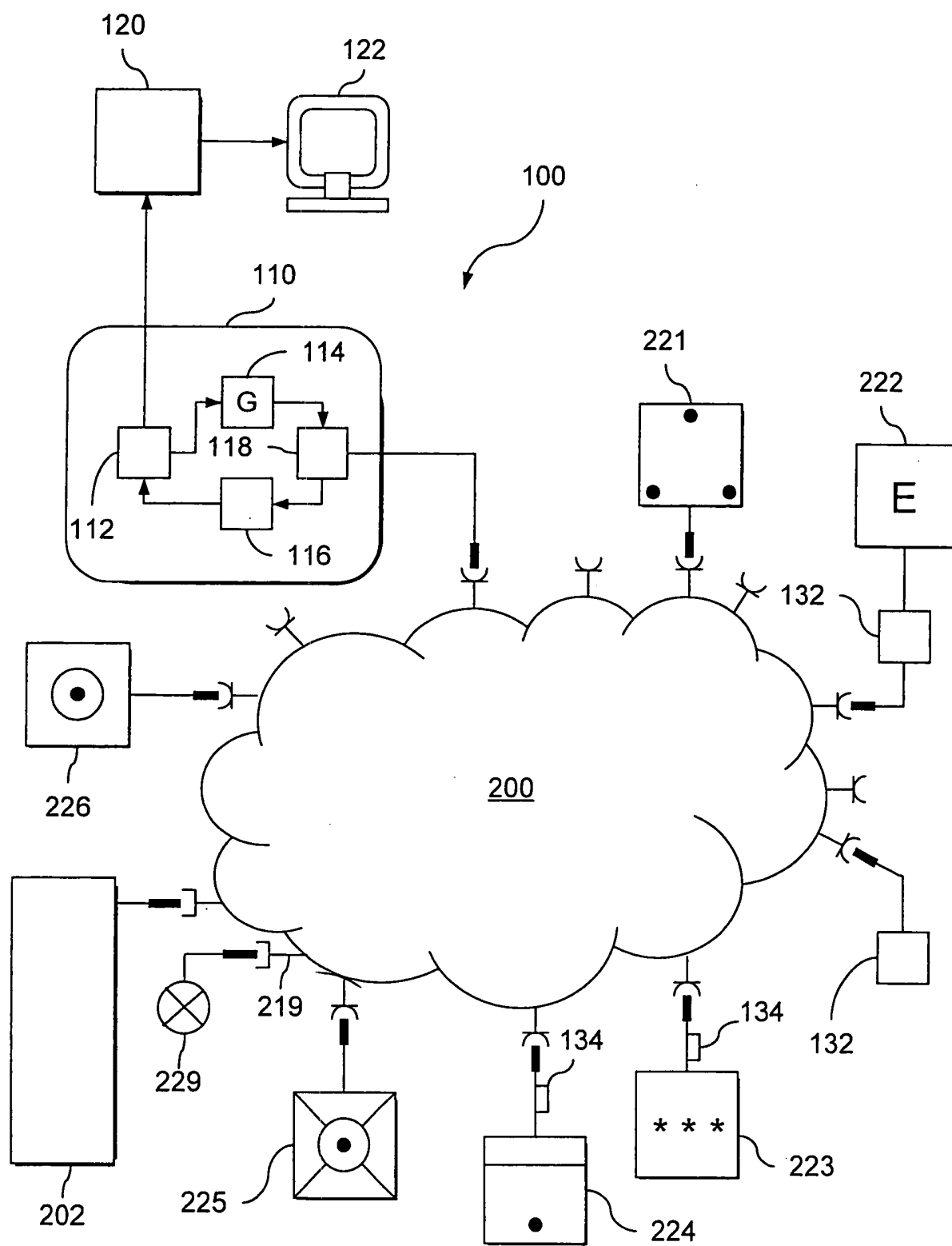


圖2

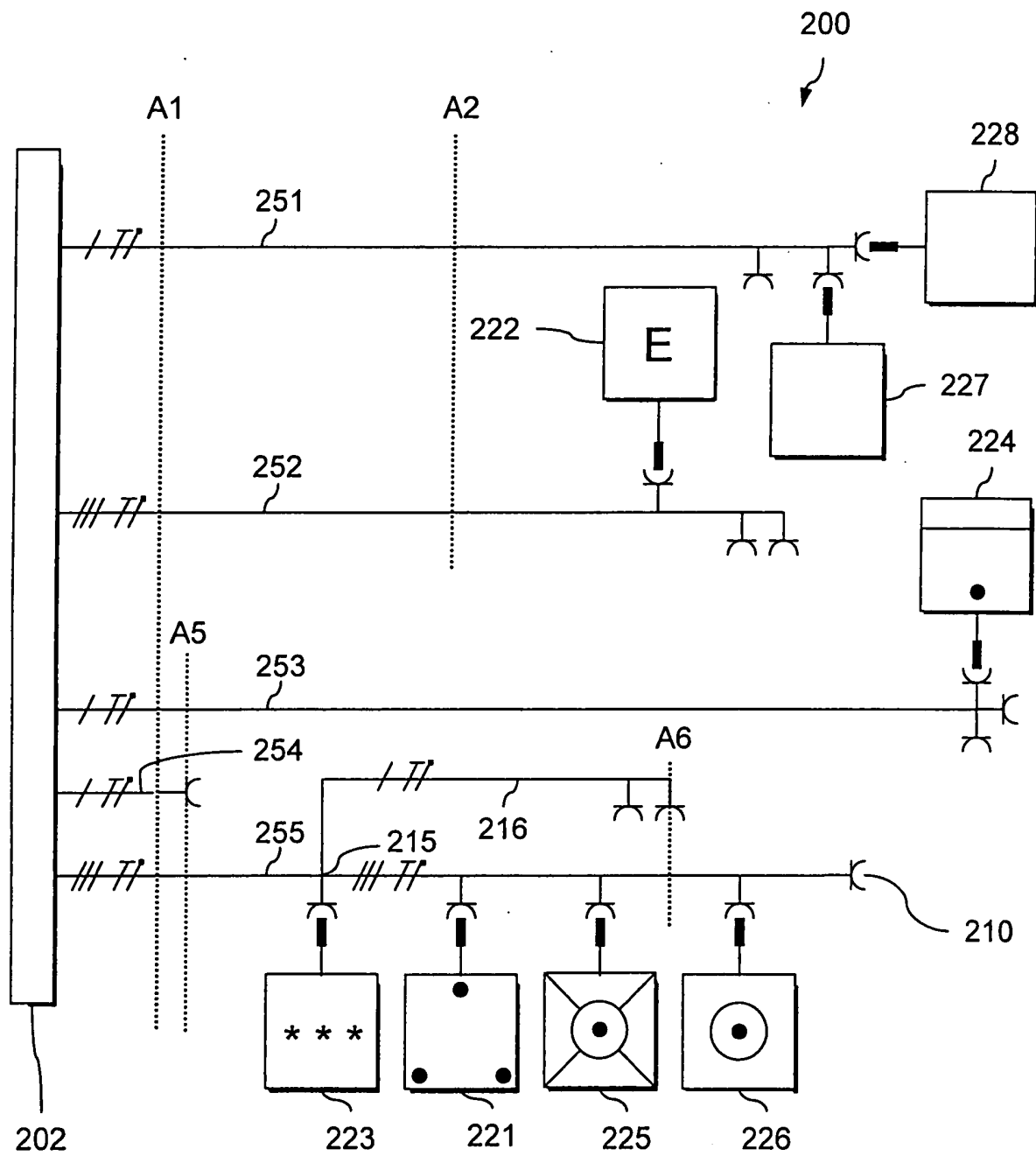


圖3

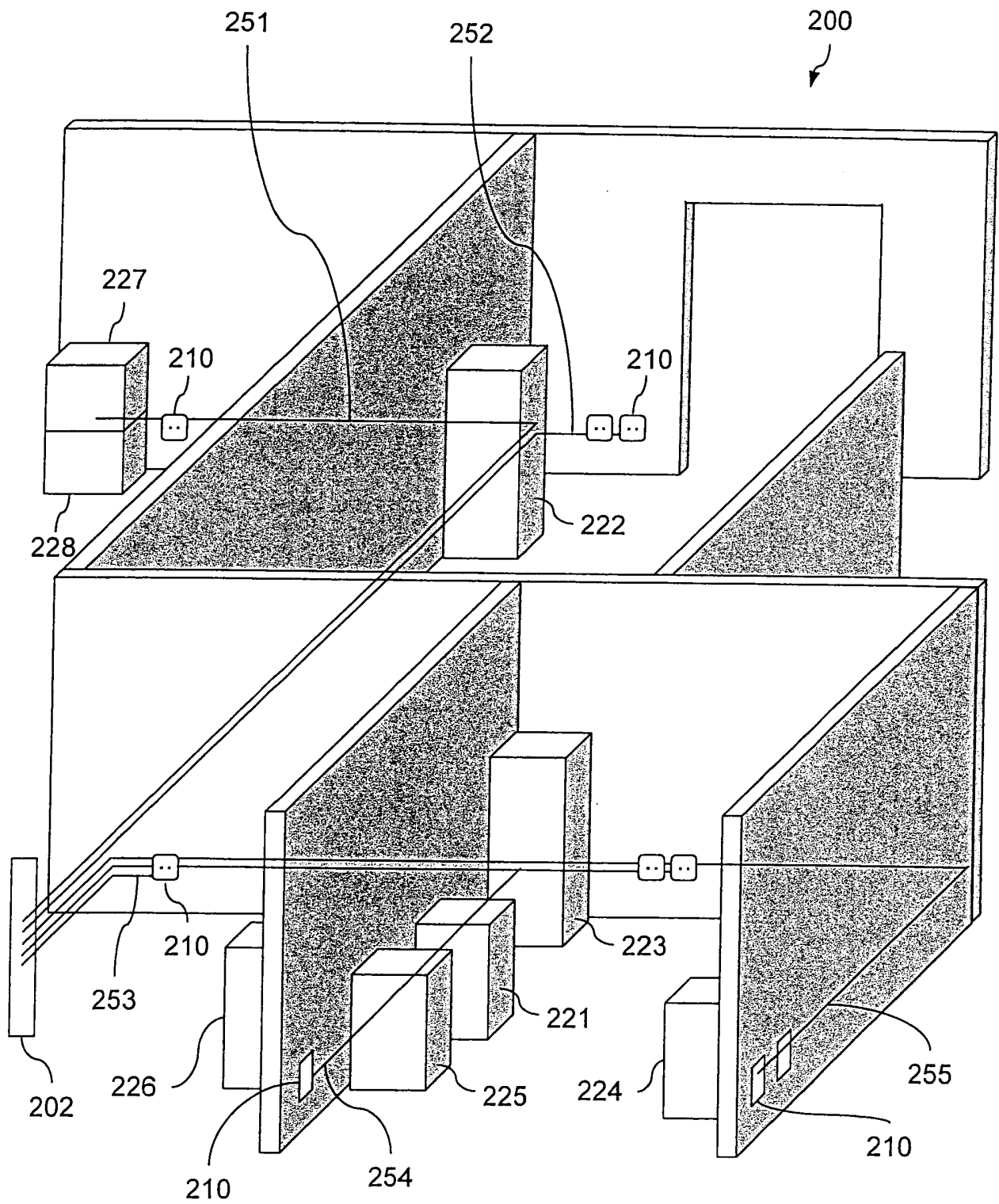


圖 4A

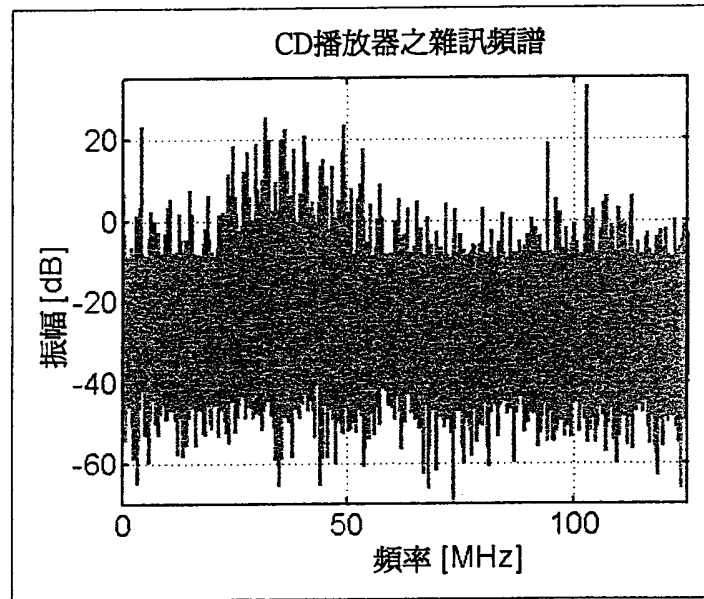


圖 4B

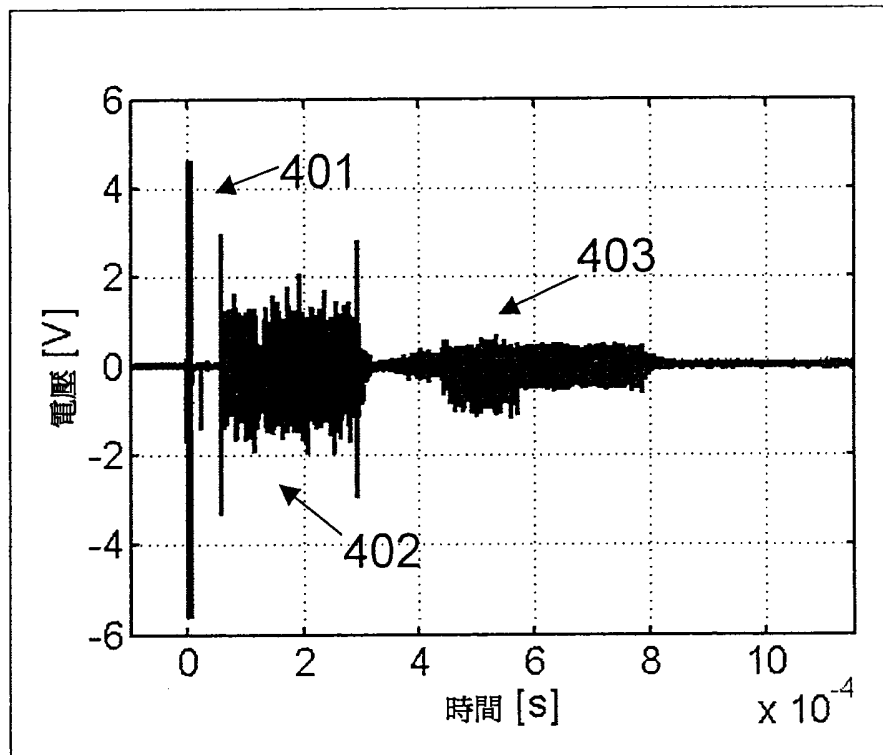
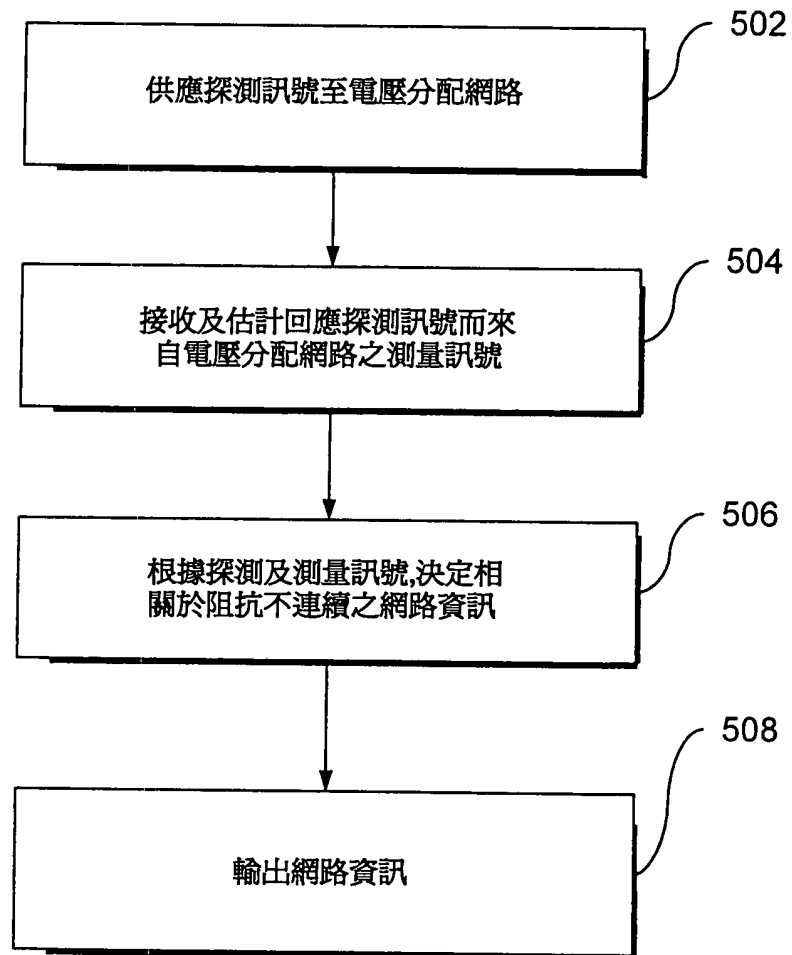


圖5



四、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

- 110：網路分析裝置
- 112：控制單元
- 114：訊號產生器
- 116：測量單元
- 118：測量轉接器
- 120：資料處理設備
- 122：顯示器
- 132：參考訊號源單元
- 134：辨識碼單元
- 200：電壓分配網路
- 202：保險絲箱
- 219：連接器系統
- 221：電氣設備
- 222：電氣設備
- 223：電氣設備
- 224：電氣設備
- 225：電氣設備
- 226：電氣設備
- 229：燈

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