



I234923

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號： 92135066

※ 申請日期： 92.12.11

※IPC 分類： H03F3/00

壹、發明名稱：(中文/英文)

加權多重輸入可變增益放大器

A WEIGHTED MULTI-INPUT VARIABLE GAIN AMPLIFIER

貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

英特爾公司/INTEL CORPORATION

代表人：(中文/英文)

塞門 大衛/SIMON, DAVID

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國加州聖塔克萊拉市密遜大學道 2200 號

2200 Mission College Blvd., Santa Clara, CA 95052, USA

國 籍：(中文/英文)

美 國/USA

參、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中文/英文)

卡茲米-尼亞 麥迪/KAZEMI-NIA, MEHDI

住居所地址：(中文/英文)

美國加州洛杉磯市·強尼斯波羅道 1448 號

1448 Jonesboro Dr., Los Angeles, CA 90049, USA

國 籍：(中文/英文)

加拿大/Canada

肆、聲明事項：

☐ 本案係符合專利法第二十條第一項 ☐ 第一款但書或 ☐ 第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利 ☒ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 美 國；2002,12,23；10/329,276

2.

3.

4.

5.

☐ 主張國內優先權（專利法第二十五條之一）：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

1.

2.

☐ 主張專利法第二十六條微生物：

☐ 國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

玖、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

發明領域

- 本發明之一實施例係關於增益放大器，並且，尤其是，
- 5 關於多重輸入增益放大器，其可在廣泛的臨限範圍檢測信號損失(LOS)。本發明之一實施例係關於增益放大器，並且，尤其是，關於多重輸入增益放大器，其可在廣泛的臨限範圍檢測信號損失(LOS)。

【先前技術】

10 發明背景

- 在高速率數位通訊系統中，重要的是，能夠快速地且確實地決定在通訊系統通訊頻道之上被傳輸至接收器電路之進入信號的損失。因此，接收器晶片組或者晶片時常具有電路，其適用於監視數位資料位元流或者資料流的信號
- 15 之信號位準，以確定該資料流是存在或者不存在，並且提供一組信號損失(LOS)檢測信號以指示該資料流是存在或者不存在。通常，這LOS檢測信號被傳送至系統處理器或者網路控制器，其執行一組適當的監視程式，監視該通訊系統之操作，其反應於一組被致動之LOS檢測信號而可適
- 20 當地採取更正步驟。

於快速光學資料網路環境中，當從一組光纖接收光學信號時，光二極體被使用以從光學領域轉換該信號至電氣領域。之後，轉阻抗放大器(TIA)通常被使用以轉換從光二極體被接收之一組電流為一組電壓。因為大部分TIA之一般

的輸出電壓是相當地小於100mV，需要一組限制放大器拉高該信號並且放大它至可被一組資料回復單元加以計時並且解釋之位準。許多實際的媒體裝置(PMD)接收器晶片組一般製作LOS檢測或者警告特點於限制放大器(LIA)中。顧客規格可能需要設定從低至5mV至200mV上限之LOS臨限。遺憾地，當前的LIA難以符合這廣泛的輸入範圍。

【發明內容】

本發明係為一種信號損失檢測電路，其包含：多數個檢測器，其從一組放大器鏈中之多數個取樣點檢測一組信號；多數個微分放大器，其用以放大該等多數個檢測器之輸出；一組加法器，其用以相加該等多數個微分放大器之輸出；以及一組比較器，其用以比較該加法器之一組輸出與一組臨限值並且如果該加法器之該輸出是在該臨限值之下則輸出一組LOS警告信號。

15 圖式簡單說明

第1圖是一組限制放大器，其具有一組習見的信號損失(LOS)機構；以及

第2圖是一組依據實施例具有LOS特點之限制放大器，其採用加權多重輸入以提供寬範圍之使用者可規劃之LOS臨限。

【實施方式】

較佳實施例之詳細說明

一組限制放大器(LIA)，其被使用於例如高速光學通訊系統中，其包含一組信號損失(LOS)特點，其可在廣域使用

者可規劃臨限之上被規劃，以產生信號損失(LOS)警告。尤其是，在限制放大器之內的多數個取樣點可以被使用。這些取樣可利用加權增益被微分地放大並且接著被組合且比較至一組臨限值以產生一組LOS警告信號。

- 5 限制放大器(LIA)提供在廣域寬頻上之高增益並且非常適合於具高資料率之光纖接收器中之一組後級放大器的使用。LIA可以直接地界面至一般光纖鏈路的光學至電氣轉換部份之轉阻抗放大器(TIA)。從TIA輸出之信號振幅隨時間變化且可能包含某些雜訊。LIA之一組特點是，使輸出信號
- 10 量量化並且輸出一組限定電壓之波形。

- 接著參看至第1圖，其展示一組具有習見的LOS檢測機構之限制放大器(LIA)。尤其是，一組LIA 100包含LOS檢測電路102。LIA 100包含一組串連之放大器級104₁₋₉之鏈路。於這範例中，被標明為A1-A9之九個放大器級被展示。操作
- 15 時，一組TIA 106輸出一組電流信號 D_{in}^{+} 和 D_{in}^{-} (此後被簡稱為 D_{in})。這可以是從光學領域被轉換成為電氣領域之一組資料流所產生之一組弱電流信號。該信號進入LIA 100，於該處其被多數個放大器級A1-A9所放大。在各放大器級A1-A9之後，一組具一些增益位準達到飽和之電壓信號可以被輸
- 20 出，飽和點是電壓限制被達成之點。緩衝器108則依序地緩衝該信號，隨後信號可進一步地被時脈和資料回復電路(未展示出)所處理。

 LOS電路102可以包含一組峰值檢測器(PD)110、一組放大器112、以及一組比較器114。於傳統設計中，峰值檢

測器取樣放大器鏈104中的一個點並且包含放大器112和比較器114之簡單邏輯方塊產生LOS警告信號116。如果，在放大112之後，進入峰值檢測器110之信號是在一參考電壓臨限之下，則比較器114產生一組LOS警告信號116。對於
5 各特定應用，LOS警告靈敏度需要被設定。這可利用被置放在LOS電路102中之一組簡單可變化的電阻器118而被達成，該電阻器118改變比較器114之臨限或者改變LOS放大器112之增益。兩選擇皆是有效的，例如，如果範圍是在5mv至10mv或者100mv至200mv，但在廣泛之動態範圍之上則不
10 是有效的。

有許多理由說明這廣泛之動態範圍之欠缺性。第一，峰值檢測是非線性的並且導致其需要充分大地振幅以精確地檢測峰值信號。假設峰值檢測器110先前地取樣放大器級中之信號(如所展示)，則信號振幅可能不足以精確地被檢測
15 。於這情況中，LOS臨限不可能被設定在較低範圍。另一方面，如果峰值檢測器110取樣鏈路末端之信號(例如，在A7之後)，因為LIA 100之限制性質，LOS電路102無法辨別大的輸入振幅變化。亦即，如果LOS區塊取樣在放大器鏈104末端之信號，因為飽和(亦即，電壓限制)可能已經被達
20 到，故在150mV和200mV信號之間沒有差別。

本發明之一實施例針對一組裝置，其提供改進之光學接收器性能並且包含一組使用者可規劃臨限以產生類比信號損失(LOS)警告。

第2圖展示依據本發明一實施例具有一組信號損失

(LOS)特點之限制放大器(LIA)。如之前說明，LIA放大器200包含信號損失(LOS)電路202。LIA 200可以包含一組串連放大器級204₁-204₉鏈路以漸增地放大一組輸入信號Din。此處，展示出以A1-A9標明之九個放大器級204₁₋₉。當然，這僅
5 是範例，任何級數均可能被採用。操作時，TIA 206輸出一組電流信號Din+和Din-。這可以是從光學領域被轉換成為電氣領域之一組資料流產生之一組弱電流信號。該信號進入LIA 200，於該處其被多數個放大器級A1-A9所放大。在各放大器級A1-A9之後，一組具有一些增益位準直至其達到
10 飽和為止之電壓信號可以被輸出，飽和點是LIA200之電壓限制被達成之點。緩衝器208依序地緩衝該信號，隨後信號可以進一步地被時脈和資料回復電路(未展示出)所處理。

信號損失(LOS)電路202包含加權多重輸入並且提供一種檢測廣泛臨限範圍的信號損失之有效方法。如第2圖之展示，該LOS電路202包含多數個峰值檢測器(PD)210₁-210₆，
15 其各被連接以取樣放大器鏈A1-A6中不同的點。再次地，這些取樣點僅是範例並且熟習本技術者將明白其他點同時也可以是適當的。例如，檢測點可以是僅在A1、A2、和A3之後，或者躍過A3而在A1、A2、A4、和A5之後，或者任
20 何其他的組合。此外，峰值檢測器或者取樣點之一組可以被選擇(亦即，被導通或者切斷)以依據所需的LOS臨限提供有效地添加或者刪除某些取樣點之方法。

各PD210₁-210₆作為至一組加權多重輸入放大器212的一組輸入。本發明之實施例包含不同的取樣點，因而峰值

檢測器(PD)210之各組可取樣信號通道(A1-A9)中任何地方之信號。如所展示，於這實施例範例中，六組PD 210被採用。結果，它們可取樣其振幅高的足以被檢測並且也在LIA 200達到飽和之前之信號。例如，下面給予兩組不同的Din

5 輸入信號位準，5mV和200mV，之兩種情況。於此兩種情況中，LIA 200之限制電壓是800mV且各放大器級A1-A9之增益是2。

範例1 Din=5mv		範例2 Din=200mV	
A1	10mv	A1	800
A2	20	A2	800
A3	40	A3	800
A4	80	A4	800
A5	160	A5	800
A6	320	A6	800
A7	640	A7	800
A8	800	A8	800
A9	800	A9	800

10 在第一情況中，輸入信號是相對地弱(5mV)並且因此在A8之後達到飽和。亦即，在A8之後各級將輸出一組800mV信號，因為這是LIA 200之電壓限制。但是，於第二情況中，輸入信號Din是較強(200mV)並且在A1之後達到飽和。因此，當輸入信號(Din)是小(例如，5-10mv)時，在第六A6或

15 者第七A7級之後的取樣點可以是所需的。但是，如果輸入信號是大時，如100-200mv，在第一A1或者第二級A2之後的取樣點是所需的，因為LIA 200在那點之後可以達到飽和。

本發明之一實施例，如第2圖之展示，其包含在各放大

器級A1-A6之後被採取的多數個取樣點。多數個峰值檢測器210₁-210₆可以被使用在這些多數個取樣點，其輸出被視為至加權多重輸入、可變增益放大器(WMI-VGA)212之多重輸入。如上所述，對於所給予的輸入而言，放大器204之輸出以及PD210之輸出一般是非線性的。因其在放大器204輸出之較寬闊範圍上取樣，WMI-VGA 212被設計以補償這非線性。尤其是，WMI-VGA 212包含多數個微分放大器214₁-214₆，各組接收來自一組對應的PD210之輸入。微分放大器214之性質有助於補償其他放大器級和系統中的非線性。分別微分放大器214₁-214₆的增益對於對應至先前放大器級204的輸入信號可以較大，並且較小的增益可對應至稍後級204的信號。換言之，對於所給予的範圍，分別微分放大器214的增益可以反比例於在其取樣點之輸入信號Din的增益。

為方便舉例，第2圖展示之增益值被正規化。如所展示，對應至較高放大器級A6的微分放大器214₆之增益可以僅具有1之增益，而放大器214₅具有2之增益，214₄具有4之增益，214₃具有8之增益，214₂具有16之增益，並且最後，214₁具有最大增益32，因為其對應至具有最弱信號輸出之第一放大器級A1。

各微分放大器214₁-214₄之輸出可以被組合或者被相加，例如，用加法器217。WMI-VGA 212之結果輸出是一組包含來自LIA200放大器鏈204_{1,9}中多數個取樣點之加權信號強度資訊的電壓信號。這輸出信號接著可利用比較器219

被比較至一組臨限電壓。如果被組合之信號是較小於該臨限電壓，則LOS警告信號220觸發。使用多數個取樣點允許在廣泛領域Din輸入信號上之精確的LOS檢測。

- 微分放大器214₁₋₆之增益或者加權可以依據LOS警告
- 5 220所需的臨限而被使用者調整或者規劃。這可以被達成，例如，利用一組可變化的電阻器216，其可以被置放而離開內部地控制微分放大器214₁₋₆之增益設定的晶片。改變微分放大器之增益允許使用者有規劃所需LOS 202之臨限電壓的方法。例如，一組表可以被提供至使用者以指示所需LOS
- 10 臨限電壓的適當可變化電阻器設定。

可變化電阻器設定	對應的LOS臨限電壓
100Ω	200mV
200Ω	100mV
400Ω	50mV
4KΩ	5mV

- 當然，這表和其中被列舉的數值僅被提供作為展示。實際上，更多的數值可以提供廣泛領域之臨限電壓設定以
- 15 供使用者選擇並且不同的對應值同時也可以被提供。

本發明之實施例明確地於此處被展示及/或被說明。但是，應了解的是，本發明之修改和變化可被上述說明技術所涵蓋並且在所附加申請專利範圍範圍之內而不脫離本發明之精神和範疇。

20 【圖式簡單說明】

第1圖是一組限制放大器，其具有一組習見的信號損失

(LOS)機構；以及

第2圖是一組依據實施例具有LOS特點之限制放大器，其採用加權多重輸入以提供寬範圍之使用者可規劃之LOS臨限。

5 【圖式之主要元件代表符號表】

100…限制放大器(LIA)	202…信號損失(LOS)電路
102…LOS檢測電路	204…放大器級
104…放大器級	206…TIA
106…TIA	208…緩衝器
108…緩衝器	210…峰值檢測器
110…峰值檢測器	212…加權多重輸入放大器
112…放大器	214…微分放大器
114…比較器	216…電阻器
116…LOS警告信號	217…加法器
118…電阻器	219…比較器
200…LIA	220…LOS警告信號

伍、中文發明摘要：

一組限制放大器(LIA)，其被使用於例如高速光學通訊系統中，其包含可提供改進的光學接收器性能之一組信號損失(LOS)特點，並且包含用以產生類比信號損失(LOS)警告之廣域使用者可規劃臨限。尤其是，在該限制放大器內之多數個取樣點可以被使用。這些取樣可利用加權增益而微分地被放大並且接著被組合且被比較至一組臨限值以產生LOS警告信號。

陸、英文發明摘要：

A limiting amplifier (LIA), used for example in high speed optical communication systems, includes a loss of signal (LOS) feature that may provide improved optical receiver performance and includes wide range user-programmable thresholds for generating analog loss of signal (LOS) alarms. In particular, multiple sampling points within the limiting amplifier may be used. These samples may be differentially amplified with weighted gains and then combined and compared to a threshold value to generate an LOS alarm signal.

柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (2) 圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

200…LIA

202…信號損失(LOS)電路

204…放大器級

206…TIA

208…緩衝器

210…峰值檢測器

212…加權多重輸入放大器

214…微分放大器

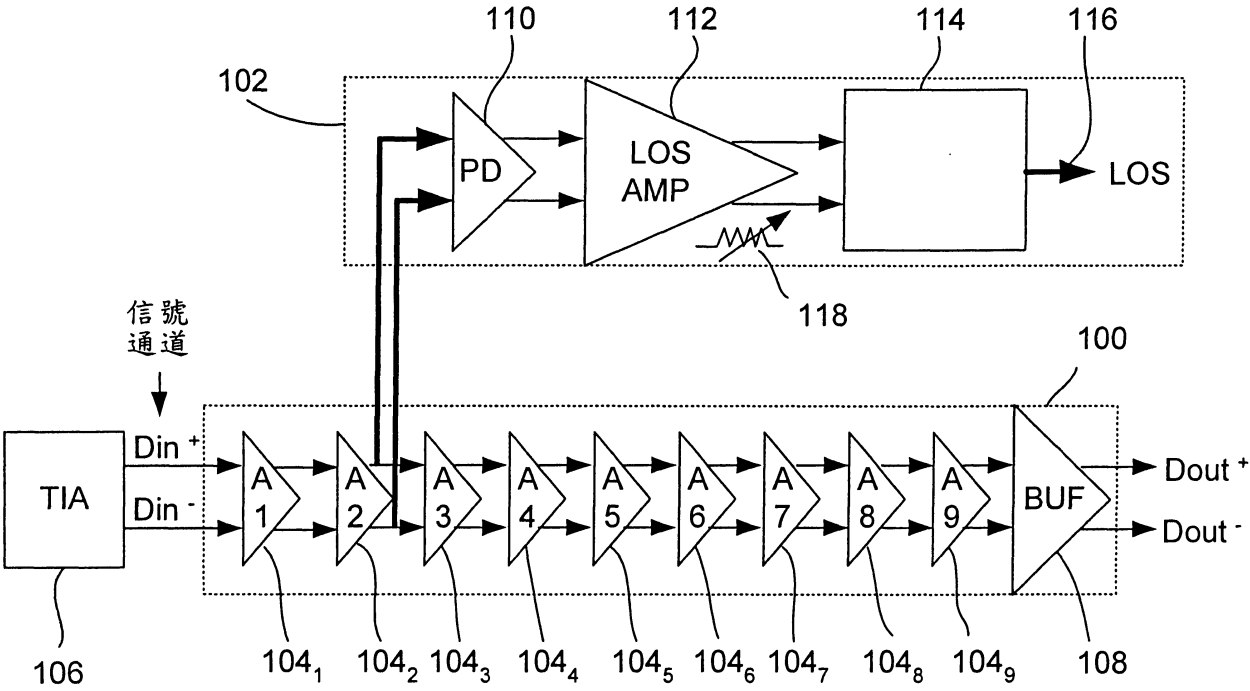
216…電阻器

217…加法器

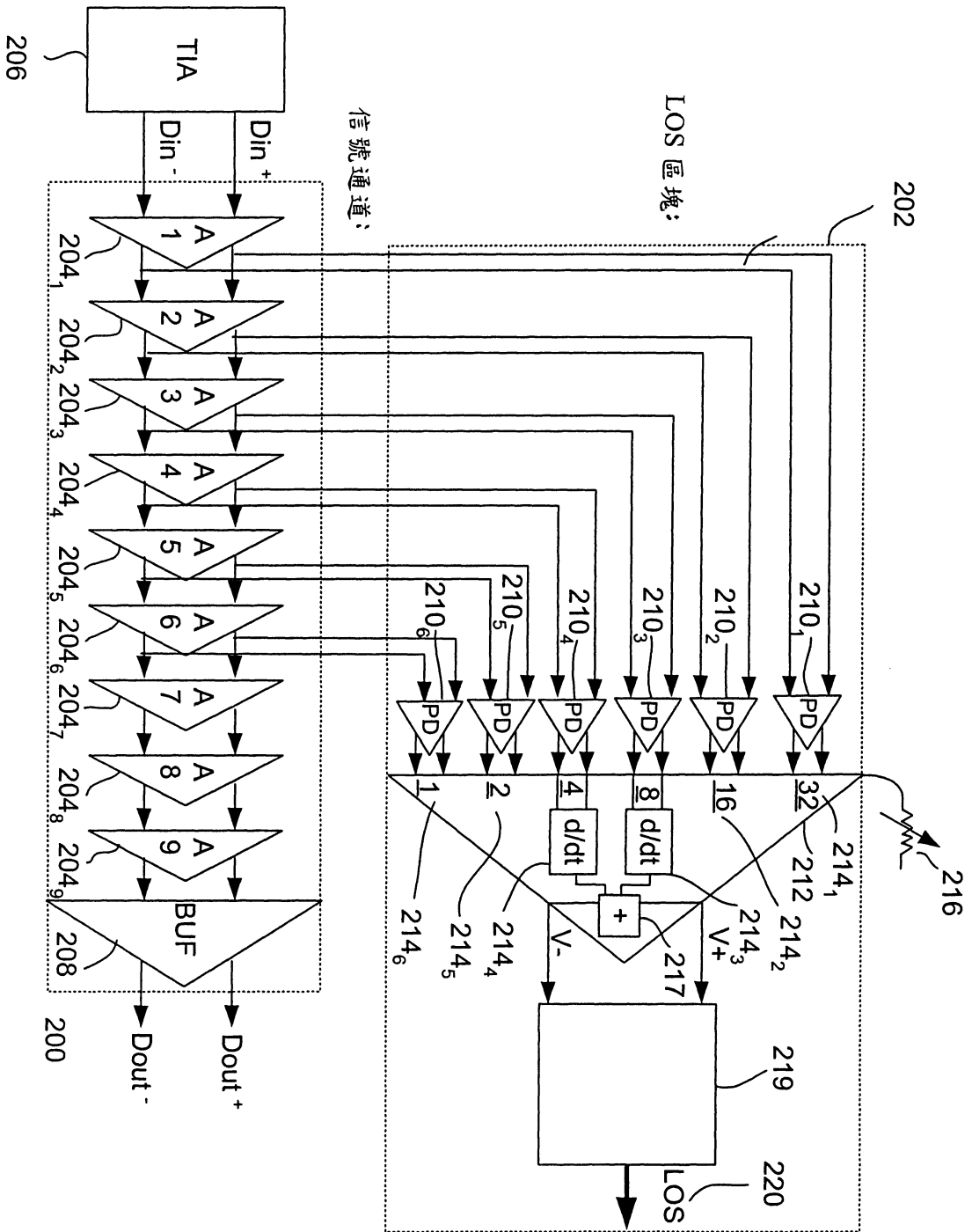
219…比較器

220…LOS警告信號

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：



第 1 圖



第 2 圖

拾、申請專利範圍：

第92135066號申請案申請專利範圍修正本

94.2.17.

1. 一種信號損失(LOS)檢測電路，其包含：

多數個檢測器，其從一組放大器鏈中之多數個取樣

5 點檢測一組信號；

多數個微分放大器，其用以放大該等多數個檢測器
之輸出；一組加法器，其用以相加該等多數個微分放大器之
輸出；以及10 一組比較器，其用以比較該加法器之一組輸出與一
組臨限值並且如果該加法器之該輸出是在該臨限值之
下則輸出一組信號損失(LOS)警告信號。2. 如申請專利範圍第1項之信號損失(LOS)檢測電路，其中
該等檢測器是峰值檢測器。15 3. 如申請專利範圍第1項之信號損失(LOS)檢測電路，其中
該等多數個微分放大器各具有一組不同的增益。4. 如申請專利範圍第3項之信號損失(LOS)檢測電路，其中
各該微分放大器之增益是可變化的。20 5. 如申請專利範圍第4項之信號損失(LOS)檢測電路，其進
一步地包含：一組可變化的電阻器，其用以變化該等多數個微分
放大器之增益。6. 如申請專利範圍第1項之信號損失(LOS)檢測電路，其中
該放大器鏈包含具有多數個串連之放大器級的一組限

制放大器電路。

7. 一種具有信號損失電路(LOS)之限制放大器，其包含：

多數個串連之放大器級以漸增地放大一組輸入信號；

5 在該等多數個放大器級的各組之後的多數個取樣點；

多數個峰值檢測器，其各被連接到該等多數個取樣點之一個點；

10 多數個微分放大器，其各被連接以從該等多數個峰值檢測器之一接收一組輸出；

一組電路，其組合來自各該等多數個微分放大器之一組輸出以輸出一組被組合之信號；以及

一組比較器，如果該被組合之信號是在一組臨限值之下則其輸出一組信號損失(LOS)警告信號。

15 8. 如申請專利範圍第7項之具有信號損失電路之限制放大器，其中該等多數個微分放大器具有不同的增益。

9. 如申請專利範圍第8項之具有信號損失電路之限制放大器，其中對應至該等多數個串連放大器之先前一組的該等多數個微分放大器之各組具有較高的增益。

20 10. 如申請專利範圍第9項之具有信號損失電路之限制放大器，其進一步地包含：

一組裝置，其用以變化該微分放大器之增益以規劃一組所需的信號損失(LOS)臨限電壓。

11. 如申請專利範圍第9項之具有信號損失電路之限制放大

器，其中該用以變化之裝置包含一組可變化電阻器。

12. 如申請專利範圍第7項之具有信號損失電路之限制放大器，其中該等多數個微分放大器將該峰值檢測器輸出之信號予以線性化。

5 13. 一種用以產生信號損失(LOS)警告信號之方法，其包含：

在各多數個放大器級之後的多數個取樣點取樣一組信號；

微分地放大被取樣之信號；

10 組合該等微分地被放大的信號以產生一組被組合之信號；並且

如果該被組合之信號是在一組臨限值之下，則輸出一組信號損失(LOS)警告信號。

14. 如申請專利範圍第13項之用以產生信號損失(LOS)警告信號之方法，其中各該微分地被放大的信號利用一組不同的增益被放大。

15 15. 如申請專利範圍第13項之用以產生信號損失(LOS)警告信號之方法，其進一步地包含：

變化該等微分地被放大的信號之增益。

20 16. 如申請專利範圍第13項之用以產生信號損失(LOS)警告信號之方法，其進一步地包含：

變化一組可變化電阻器的電阻值以變化該等微分地被放大的信號之增益。

17. 如申請專利範圍第13項之用以產生信號損失(LOS)警告

信號之方法，其中該組合步驟包含相加該等被不同地放大的信號。

18. 如申請專利範圍第13項之用以產生信號損失(LOS)警告信號之方法，其進一步地包含：

5 限制利用該等多數個放大器級輸出之一組電壓。

19. 如申請專利範圍第14項之用以產生信號損失(LOS)警告信號之方法，其進一步地包含：

利用一組較大的增益而微分地放大較弱的信號。

20. 如申請專利範圍第16項之用以產生信號損失(LOS)警告信號之方法，其進一步地包含：

10

提供一組關聯可變化電阻器電阻值至信號損失(LOS)臨限值之表。

21. 如申請專利範圍第13項之用以產生信號損失(LOS)警告信號之方法，其進一步地包含：

15

選擇該等多數個取樣點的各個點。

22. 一種放大器電路，其包含：

多數個輸入，其接收多數個被取樣之信號；

多數個微分放大器，其各被連接到該等多數個輸入之一組輸入，以及

20

一組加法器，其相加輸出自各該等多數個微分放大器之一組信號以產生一組被組合之信號。

23. 如申請專利範圍第22項之放大器電路，其中該等多數個輸入可被選擇。

24. 如申請專利範圍第22項之放大器電路，其進一步地包含：

一組限制放大器電路，其包含一組串連之放大器級鏈路，其中各該被取樣信號之取樣點被置放在該等放大器級的各組之後。

25. 如申請專利範圍第24項之放大器電路，其進一步地包含：

5 多數個檢測器，其被置放在該等取樣點和該等多數個輸入之間。

26. 如申請專利範圍第24項之放大器電路，其中各該等多數個微分放大器之增益是反比例於該放大器級鏈路中一分別的取樣點之一組增益。

10 27. 如申請專利範圍第26項之放大器電路，其中各該等多數個微分放大器之該增益是可變化的。

28. 如申請專利範圍第27項之放大器電路，其進一步地包含：

一組可變化的電阻器，其變化該等多數個微分放大器之該等增益。

15 29. 如申請專利範圍第27項之放大器電路，其進一步地包含一組比較器，如果該被組合之信號是在一臨限值之下，則該比較器輸出一組警告信號。