

公告本

申請日期	89 年 3 月 7 日
案 號	89104095
類 別	H03F 3/50

A4
C4

499792

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書

一、發明 新型名稱	中 文	功率效率線驅動器
	英 文	Power efficient line driver
二、發明 創作人	姓 名	(1) 布潘德拉·胡哈 Ahuja, Bhupendra K. (2) 卡瑞·狄蘭諾 Delano, Cary L. (3) 艾亞·崔沛希 Tripathi, Adya S.
	國 籍	(1) 美國 (2) 美國 (3) 印度
	住、居所	(1) 美國加州佛萊蒙溫汀維塔三二一二號 3212 Winding Vista Common, Fremont, CA 94539, U.S.A. (2) 美國加州聖瓊斯費爾威格林圓環一五三一號 1531 Fairway Green Circle, San Jose, CA 95131, U. S. A. (3) 美國加州聖瓊斯格林濟慈廣場二八五五號 2855 Glen Keats Court, San Jose, CA 95148, U. S. A.
三、申請人	姓 名 (名稱)	(1) 崔沛斯科技股份有限公司 Tripath Technology, Inc.
	國 籍	(1) 美國
	住、居所 (事務所)	(1) 美國加州聖塔克瑞拉自由圓環三九〇〇號二〇 〇室 3900 Freedom Circle, Suite 200, Santa Clara, CA 95054, U. S. A.
	代 表 人 姓 名	(1) 艾亞·崔沛希 Tripathi, Adya S.

裝

訂

線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6
B6

本案已向：

國(地區) 申請專利, 申請日期: 案號: , 有 無主張優先權

美國	1999 年 3 月 9 日	60/123,549	<input checked="" type="checkbox"/> 有主張優先權
美國	1999 年 11 月 2 日	09/432,507	<input checked="" type="checkbox"/> 有主張優先權

有關微生物已寄存於: , 寄存日期: , 寄存號碼:

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝
訂
線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明(1)

發明背景

本發明與信號處理技術有關，用以提供具有高功率效率及高傳真的信號放大。更明確地說，本發明提供的技術可以降低各類放大器的失真(例如包括G類放大器中的電源暫態)，以提供一低失真的輸出信號。

一般來說，希望能增進電子式放大器及線驅動器的功率效率。在通訊中，線驅動器是用來在實體介面上驅動電信或數據通信，例如，用戶環路銅線(subscriber loop copper lines)。同樣地，在成音/工業用途方面，電子放大器用來驅動喇叭或其它電子負載。功率的傳輸效率是設計的重點，特別是峰值-對-平均功率比高的應用，例如驅動用戶環路或高傳真喇叭。在這類應用中，輸出功率位準的範圍從數百毫瓦到數十甚至數百瓦的情形並非不常出現。典型上，在這類應用中，輸出到負載的峰值輸出功率遠超過平均功率，即，在驅動器或放大器的操作時間中，高功率耗散周期所佔的百分比較小。此外，即使它遠超過絕大部分電路操作的輸出電壓擺動，但為了保持信號的高傳真(或低失真)，供應的電壓也必須大到足以超過在峰值功率耗散周期期間的輸出電壓擺動。因此，在輸出電壓擺動較低的周期期間，即絕大部分的時間，由於供應的電壓遠大於其所需，因此電路的效率非常低。

由於為了將輸出信號失真保持在可接受的極限內，傾向將供應電壓設定在遠比峰值輸出周期期間的電壓擺動高，因此使得功率效率更加劣化。易言之，當放大器的輸出

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(2)

接近供應電壓時，信號失真將會急劇增加。結果，絕大多數的電路設計師傾向使用超過峰值輸出電壓擺動高達20%或以上的供應電壓。

以峰值-對-平均功率比為5的應用為例來解釋為何無效率。如果輸入到50歐姆之負載的平均功率傳輸是200毫瓦，輸出電壓的RMS值是3.162伏，平均峰值是 $1.4142 \times 3.162 = 4.47$ 伏。以峰值-對-平均比等於5為例，輸出電壓的擺動將高達 $5 \times 3.162 = 15.81$ 伏。為保持峰值功率耗散周期期間適當的低失真位準，此峰值輸出電壓要使用 ± 15 伏的供應電壓。此致使輸出200毫瓦到負載的耗散大於800毫瓦。因此，在此結構中，即使是良好設計的AB類放大器，其操作的效率也低於20%。

D類放大器，即交換式放大器，乃針對功率效率的問題，但一般來說，它的特徵是信號失真高於類比放大器，特別是輸出信號擺動接近供應電壓時。此外，此種放大器對電磁干擾(EMI)的感受性特別強。Tripath Technology, Inc. of Santa Clara, California曾發展過一型交換式放大器，該公司增進了交換式放大器的技術，所產生之輸出信號的失真位準與高傳真的類比放大器不相上下。此種交換式放大器的例子揭示於美國專利5,777,512，METHOD AND APPARATUS FOR OVERSAMPLED, NOISE-SHAPING, MIXED-SIGNAL PROCESSING，1998年7月7日，該文整篇併入本文參考。

不過，上述參考專利的改良型交換式放大器所使用的

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明(3)

超取樣，是在遠高於成音頻帶的交換頻率，可能造成交換損失，此損失開始逐漸掏空功率效率的增益。易言之，在通信的應用中，如ISDN及各種xDSL標準，其頻帶範圍從30 kHz到1.2MHz，在交換應用中輸出裝置的交換損失可能高到無法接受；特別是靠超取樣的交換技術，且它的交換率又比標準交換技術更高。

增進峰值-對-平均比高之應用的功率效率的方法之一，是所謂的G類放大器，它的輸出信號保持類比的特性。SGS Thompson曾將此類放大器用於成音方面的應用，如圖1所示。在操作期間，放大器102交替地連接到兩個不同的供應電壓±5伏與±15伏。當輸出的峰值信號低於大約4.3伏(視齊納二極體104的電壓而定)時，則±5伏的供應電壓經由二極體112連接到放大器102。當輸出峰值信號超過5伏時降低二極體104的電壓，則±15伏的供應電壓經由PNP電晶體108連接到放大器102。易言之，當輸出信號低於某位準時，放大器102經由二極體112與114連接到±5伏的供應電壓。當輸出電壓上升夠高時，放大器102被連接到±15伏的供應電壓。

經由圖1說明的電源交換技術，G類放大器可以視信號轉向5伏的次數多少，對功率效率有不同程度的增進。如果通過的信號不是高於某一門檻的DC信號，G類放大器的平均效率總是高於AB類放大器。雖然此已有相當重大的增進，但不幸的是，由於電源過渡的雜訊耦合到電路中，因此，輸出信號的失真也對應地增加。此耦合也混合有其它頻率，例如來自放大器/輸出級的非線性。在通信的應用中，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明(4)

信號失真增加導致位元錯誤率增加。在成音的應用中，失真增加導致所聽到的聲音品質劣化。因此，儘管它的功率效率獲得增進，但在信號失真必須保持在低位準的應用中，無法接受標準的G類放大器。

在線性放大器之設計中的另一權衡是偏流與線性。一般來說，較高的偏流可獲得較線性的輸出。反之，降低偏流雖可增進功率效率，但負載愈小，所造成的失真也愈大。在各類放大器(例如A類、AB類等)的設計中，此乃是一標準的權衡。

因此，例如在通信、高傳真成音以及任何具有高峰值-對-平均比的應用中，吾人需要一種可提高功率效率，但所產生之輸出信號的失真要夠低的放大器拓撲。

發明概述

按照本發明，增進的放大器拓撲可以用來增進任何類型之放大器的性能，包括A、B、AB、C、D、E、F、G及H類放大器。本發明的放大器拓撲使用一雜訊整形技術來大幅降低標準放大器之輸出信號的失真，同時保持高功率效率。本發明的放大器是在回授環路中架構失真濾波器，失真濾波器使用放大器輸出的連續-時間回授，以對輸入到放大級的雜訊特徵整形。失真濾波器所提供的雜訊整形，降低了上述偏流與失真間權衡的影響。易言之，由於失真濾波器所產生的失真位準非常低，在某一線性下可降低偏流，藉以相對增進功率效率。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(5)

按照特定實施例，失真濾波器包括一或多個積分器(或諧振器)級，它們每一個都接收以適當回授係數加權的連續-時間回授。經由適當地選擇回授係數，使得回授環路的向前轉換函數在吾人所要的頻帶中等於放大器之放大級的增益值。此結果可大幅衰減相同頻帶中的失真。

因此，按照本發明，提供一種信號處理電路，它包括在回授環路中的頻率選擇網絡。在回授環路中，一類比到類比轉換器耦合到頻率選擇網絡。一連續-時間回授路徑提供從類比到類比轉換器之輸出端到頻率選擇網絡的回授。

按照一特定實施例，頻率選擇網絡包括一個具有複數個級的失真濾波器。按照更特定的基帶實施例，失真濾波器的複數個級包括複數個積分器。按照本發明另一帶通實施例，複數個級包括複數個諧振器。

如上所述，本發明可用於各種類型的放大器/驅動器。因此，按照各實施例，類比到類比轉換器包括A、AB、B、C、E、F、G及H類的放大器/驅動器。

經由參考本說明書以下的說明及附圖，將可進一步瞭解本發明的特性與優點。

圖式簡單說明

圖1是標準的G類放大器；

圖2a是一成音放大器的簡單略圖；

圖2b是驅動用戶環路之ADSL線驅動器的簡單略圖；

圖3是具有本發明特定實施例之第二階失真濾波器的增

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(6)

進型放大器；

圖4是具有本發明特定實施例之 n^{th} 階失真濾波器的增進型放大器；

圖5是說明按照本發明之特定實施例的失真衰減；

圖6a是理想的積分器；

圖6b是具有單端輸出的op放大器RC積分器；

圖6c是具有差分輸出的op放大器RC積分器；

圖7是增進型的ADSL差分線驅動器，具有按照本發明之特定實施例的第三階失真濾波器；

圖8a與8b是說明按照本發明之特定實施例的失真衰減；

圖9a、9b及9c是其它的G類放大器，具有按照本發明之各種實施例的失真濾波器；

圖10是按照本發明之特定實施例使用諧振器的放大器/線驅動器設計；

圖11是本發明之一般實施例的方塊圖。

元件表

102	放大器
104	齊納二極體
112	二極體
108	PNP電晶體
114	二極體
202	成音放大器

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(7)

- 204 喇叭
- 212 線驅動器
- 214 線驅動器
- 300 放大器/線驅動器
- 302 積分器級
- 304 增益單元
- 306 增益單元
- 308 放大器/驅動器級
- 310 加總點
- 400 放大器/線驅動器
- 402 積分器級
- 404 增益單元
- 406 增益單元
- 408 放大器/驅動器級
- 410 加總點
- 602 積分器
- 604 運算放大器
- R 輸入電阻器
- C 回授電容器
- 700 差分放大器/線驅動器
- 704 放大器/驅動器級
- 705 電阻器
- 706 電阻器
- 900 放大器

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(8)

- 920 放大器/驅動器
- 930 放大器/驅動器
- 940 放大器/驅動器
- 1000 放大器/驅動器
- 1002 頻率選擇網絡
- 1004 比較器
- 1006 前置驅動電路
- 1008 放大器/驅動器級
- 1010 負載
- 1012 回授路徑
- 1100 放大器/驅動器
- 1102 頻率選擇網絡
- 1104 類比到類比轉換器
- 1106 濾波器
- 1108 負載
- 1110 回授路徑
- 1112 回授路徑

特定實施例說明

本發明的技術適用於任何一種類型的放大器或線驅動器，包括 A、B、AB、C、D、E、F、G 及 H 類。首先將討論本發明的一般實施例。接著將討論實施 G 類放大器之本發明的特定實施例。當放大器及線驅動器是將功率輸出到低阻抗的負載時，低失真的設計就成爲一種挑戰。例如分別顯

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(9)

示於圖 2a 與 2b 用以驅動低阻抗的放大器與線驅動器。在圖 2a 中，成音放大器 202 的增益 $A=5$ ，用以驅動一 4 歐姆的喇叭 204。在圖 2b 中，ADSL 線驅動器(驅動器 212 與 214)的增益 $A=5$ ，驅動一 25 歐姆的有效負載。本發明提供的技術用以增進這類放大器與線驅動器在驅動低阻抗負載時的線性。

圖 3 是增進的放大器/線驅動器 300，它具有按照本發明之特定實施例的第二階失真濾波器。失真濾波器包括 2 個積分器級 302-0 與 302-1，它使用的連續-時間回授，來自放大器 300 通過增益單元 304-0、304-1 與 306 的輸出 Y。輸出 Y 內的失真被模型化成放大器/驅動器級 308 的理想輸出與失真項 D 在加總點 310 的和。使用此模型，輸出 Y 對輸入 X 以及輸出 Y 對失真項 D 的轉換函數如下：

$$Y(s)/X(s) = A / (s \times s + s \times a_1 + a_0) \quad (1)$$

$$Y(s)/D(s) = s \times s / (s \times s + s \times a_1 + a_0) \quad (2)$$

其中，A 是放大器/驅動器級 308 的增益；

a_1 是回授係數(以增益級 304 表示)；以及

s 是在頻率域的拉普拉斯運算素。

圖 4 是增進的放大器/線驅動器 400，它具有按照本發明之特定實施例的第 n 階失真濾波器。失真濾波器包括 n 個積分器級 402-0 到 402-(n-1)，它使用的連續-時間回授，來自放大器 400 通過增益單元 404-0 到 404-(n-1) 與 406 的輸出 Y。輸出 Y 內的失真被模型化成放大器/驅動器級 408 的理想輸出與失真項 D 在加總點 410 的和。使用此模型，並暫時忽略前饋路徑，輸出 Y 對輸入 X 以及輸出 Y 對失真項 D 的轉換函數如下：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (10)

$$Y(s)/X(s)=A/(s^n+s^{n-1}\times a_{n-1}+s^{n-2}\times a_{n-2}+\dots+s\times a_1+a_0) \quad (3)$$

$$Y(s)/D(s)=s^n/(s^n+s^{n-1}\times a_{n-1}+s^{n-2}\times a_{n-2}+\dots+s\times a_1+a_0) \quad (4)$$

其中，A是放大器/驅動器級408的增益；

a_i 是回授係數(以增益級404表示)；以及

s是在頻率域的拉普拉斯運算素。

對上述每一個實施例而言，選擇適當的回授係數 a_i ，以使轉換函數 $Y(s)/X(s)$ 在所要的頻帶中等於放大器級的增益A。結果是在所要的頻帶中的失真項D被衰減，如圖5所示。很明顯，方程式(1)與(3)是描述低通濾波器的特徵，而方程式(2)與(4)是描述高通濾波器的特徵。因此，對每一個實施例而言，加權型的輸入信號X在輸出被忠實的再生，同時輸出級(即放大器/驅動器級308與408)所引入的失真D被失真濾波器的高通動作所抑制。此顯示於圖5，其中 Y/X (方程式(1)與(3))與 Y/D (方程式(2)與(4))的頻域特徵被疊置。如說明，在所要的頻帶中失真被大幅降低。

按照本發明更特定的實施例，為了穩定的目的，可以配置前饋路徑，從放大器/驅動器400的輸入經由增益單元412-0到412-(n-2)到所選擇的級。關於此種前饋路徑之使用與效果的更多資訊，請參閱Candy and Temes, *Oversampling Delta-Sigma Data Converters*, pp. 1-25(IEEE Press, 1992)，該文全文併輸入本文參考。

現將參考圖6-9描述按照本發明之更特定實施例。本發明所使用的各種積分器顯示於圖6a-6c。圖6a顯示一理想的積分器602(如實施於圖3與4中)。圖6b是使用運算放大器604

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

編

五、發明說明（11）

、輸入電阻器R與回授電容器C的單端反相積分器，用於本發明的單端實施。圖6c是使用運算放大器604、輸入電阻器R與回授電容器C的差分輸出反相積分器，用於本發明的差分實施。將可瞭解，與圖6b及6c之積分器相關的係數都等於 $1/RC$ 。以上參考圖3及4所描述的放大器/驅動器拓撲就可以使用這些積分器實施。

實施本發明的差分輸出是使用差分積分器，現將參考圖7描述。圖7是增進式差分放大器/線驅動器700，具有按照本發明之特定實施例的第三階失真濾波器。失真濾波器包括3個差分輸出積分器級，由運算放大器702-0、702-1、702-2、電阻器R與電容器C構成。積分器級使用的連續-時間回授，來自放大器/驅動器級704經由電阻器對705-0與706-0、705-1與706-1、705-2與706-2的輸出。參考上述對圖3與4的討論即可很容易明瞭此實施對失真所做的增進。此實施例如可做為ADSL用戶環路的線驅動器，如參考圖2b所做的說明。

按照本發明之特定實施例的放大器/線驅動器700也可以使用交換式電容器實施。視放大器/驅動器級704的特性以及電容器的交換速率而定，在回授路徑中可以使用或不使用抗折疊濾波器（例如低通濾波器）。易言之，如果輸出級704不會引入嚴重的折疊失真(aliasing)，或如果電容器的交換快到足以消除輸出級之非線性所產生的非線性項，就不需要抗折疊濾波器。

圖8a與8b說明圖7之實施例的失真衰減，其中輸入信號

五、發明說明 (12)

X的頻寬為5MHz。按照本發明的特定實施例，選擇積分器級的係數以產生從0到1.2MHz最平坦的響應，接著是-60dB/decade的頻帶外衰減，也就是巴特沃濾波器。在本例中，線驅動器級704的增益設計在5。放大器/驅動器700之輸出Y對輸入X的響應以實線表示，輸出Y對失真D響應以虛線表示。如參考圖5的討論，帶內失真的增進由兩曲線的差表示。

圖8b顯示本發明的失真濾波器在5MHz之頻帶對失真的增進。在本例中，放大器/驅動器級704被架構成在整個頻帶中，在未獲益於本發明的失真濾波器前，是以-40dB的失真操作(實線802)。在加了本發明的失真濾波器後，即圖7的積分器級，在1.2MHz處的增進(以虛線804表示)是-40、-36或-76dB。

如前所述，本發明的失真濾波器可以強化任何一種放大器/驅動器的失真性能。圖9a-9c顯示一些用於實施差分G類放大器/驅動器結構之放大器/驅動器的例子。在圖9a-9c的每一例中，單元編號與圖4之單元類似者，其功能與操作也相同。圖9a的放大器900使用 n^{th} 階的失真濾波器，它是以簡單的G類放大器/驅動器920為基礎。圖9b的放大器900'使用 n^{th} 階的失真濾波器，它是以簡單的新類(類似G類)放大器/驅動器930為基礎，它在3個供應電壓間交換，即±5伏、±9伏、±15伏。圖9c的放大器900"使用 n^{th} 階的失真濾波器，它是以簡單的G類放大器/驅動器940為基礎，它使用運算放大器驅動電晶體，電晶體以最小的過渡低頻干擾連接與切斷±15伏的供應電壓。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

總

五、發明說明（13）

圖10顯示放大器/驅動器1000的實施例，它包括諧振器式的頻率選擇網絡1002。頻率選擇網絡1002輸出一雜訊整形信號給比較器1004，按照不同的實施例，它可以有或沒有被時計（如虛線箭頭所示）。從比較器1004輸出的數位信號被前置驅動電路1006處理，並被放大器/驅動器級1008放大，它以類比輸出信號驅動負載1010。類比輸出信號的連續-時間回授，從放大器/驅動器級1008的輸出，經由回授路徑1012提供給諧振器式的頻率選擇網絡。按照不同的實施例，放大器/驅動器級1008可以是E類或F類的放大器/驅動器。

雖然本發明是參考特定的實施例顯示與描述，但熟悉此方面技術之人士應瞭解，實施例所揭示的結構與細節可以改變，不會偏離本發明的精神與範圍。易言之，如以上的討論，本發明可用於各種類型的放大器/驅動器。圖11顯示一般的實施例以強調此點。圖11的放大器/驅動器1100包括回授環路中的頻率選擇網絡1102及一非線性的類比到類比轉換器1104。選用性的濾波器1106輸出一輸出信號給負載1108。類比到類比轉換器1104的輸出，經由回授路徑1110，將連續-時間回授提供給頻率選擇網絡1102。

按照特定的基帶或低通實施例，頻率選擇網絡1102包括 n^{th} 階由積分器所構成的失真濾波器，如圖4、6及7所述。按照其它的帶通實施例，頻率選擇網絡包括的 n^{th} 階失真濾波器例如是由諧振器構成。

還有一重點需注意，如果類比到類比轉換器1104具有增益，也可以將其當成頻率選擇網絡的末級操作，以虛線

五、發明說明 (14)

的回授路徑 1112 表示。易言之，類比到類比轉換器 1104 可以做為頻率選擇網絡 1102 的非線性級，具有自己的 "回授修正"。在上述參考圖 4 所描述的基帶實施例中，回授路徑 1112 例如可以是一跨於放大器/驅動器 408 的電容器。此種配置很有用處 (視非線性而定)，因為回授電容器可以很快地調整非線性，並在它們有機會混入較低頻前修正它們。

須注意，放大器/驅動器 1100 的頻率選擇網絡 1102 並不受相同轉換率 (slew rate) 的限制，例如運算放大器。易言之，如果有一步級輸入進入到運算放大器，由於裝置中先天的限制將發生轉換 (slewing)。反之，本發明的頻率選擇網絡被架構成即使進入的是步級輸入，它仍保持一線性的轉換函數，例如 RC 響應，而非轉換 (slewing)。這點很重要，本發明對不連續的處理要遠優於傳統的運算放大器電路。因此，由於前述，本發明的範圍應由所附申請專利範圍決定。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

結

四、中文發明摘要(發明之名稱:

功率效率線驅動器)

描述一種信號處理電路，在一回授環路中包括一頻率選擇網絡。在回授環路中有一類比到類比轉換器耦合到頻率選擇網絡。一連續-時間回授路徑，提供從類比到類比轉換器的輸出端到頻率選擇網絡的回授。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

英文發明摘要(發明之名稱: POWER EFFICIENT LINE DRIVER)

A signal processing circuit is described including a frequency selective network in a feedback loop. An analog-to-analog converter in the feedback loop is coupled to the frequency selective network. A continuous-time feedback path provides feedback from the output terminal of the analog-to-analog converter to the frequency selective network.

訂

線

六、申請專利範圍

附件一：第 8 9 1 0 4 0 9 5 號專利申請案

中文申請專利範圍修正本

民國 9 0 年 8 月 修正

1. 一種信號處理電路，包括：
 - 在一回授環路中的一頻率選擇網絡；
 - 在一回授環路中的一類比到類比轉換器，耦合到頻率選擇網絡，類比到類比轉換器具有一輸出端；以及
 - 一連續-時間回授路徑，從類比到類比轉換器的輸出端到頻率選擇網絡。
2. 如申請專利範圍第 1 項的信號處理電路，其中的頻率選擇網絡包括一具有複數個級的失真濾波器。
3. 如申請專利範圍第 2 項的信號處理電路，其中失真濾波器的複數個級包括複數個積分器。
4. 如申請專利範圍第 3 項的信號處理電路，其中的失真濾波器包括 2 級。
5. 如申請專利範圍第 3 項的信號處理電路，其中的失真濾波器包括 3 級。
6. 如申請專利範圍第 3 項的信號處理電路，其中的失真濾波器包括一巴特沃茲濾波器。
7. 如申請專利範圍第 2 項的信號處理電路，其中失真濾波器的複數個級包括複數個諧振器。
8. 如申請專利範圍第 1 項的信號處理電路，其中的類比到類比轉換器包括一 A 類放大器。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

六、申請專利範圍

9.如申請專利範圍第1項的信號處理電路，其中的類比到類比轉換器包括一AB類放大器。

10.如申請專利範圍第1項的信號處理電路，其中的類比到類比轉換器包括一B類放大器。

11.如申請專利範圍第1項的信號處理電路，其中的類比到類比轉換器包括一C類放大器。

12.如申請專利範圍第1項的信號處理電路，其中的類比到類比轉換器包括一E類放大器。

13.如申請專利範圍第1項的信號處理電路，其中的類比到類比轉換器包括一F類放大器。

14.如申請專利範圍第1項的信號處理電路，其中的類比到類比轉換器包括一G類放大器。

15.如申請專利範圍第1項的信號處理電路，其中的類比到類比轉換器包括一H類放大器。

16.如申請專利範圍第2項的信號處理電路，其中的連續-時間回授路徑包括複數個回授單元，用以為失真濾波器之複數個級的每一個決定係數。

17.如申請專利範圍第1項的信號處理電路，其中的連續-時間回授路徑包括加權單元。

18.如申請專利範圍第1項的信號處理電路，其中的類比到類比轉換器進一步包括輸入端，電路進一步包括第二連續-時間回授路徑，從輸出端到輸入端。

19.一種信號處理電路，包括：

在一回授環路中的一頻率選擇網絡，頻率選擇網絡中

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

六、申請專利範圍

包括複數個積分器級；

在一回授環路中的一基帶類比到類比轉換器，耦合到頻率選擇網絡，類比到類比轉換器具有一輸出端；以及

一連續-時間回授路徑，從類比到類比轉換器的輸出端到複數個積分器級中所選擇的級。

20.一種信號處理電路，包括：

在一回授環路中的一頻率選擇網絡，頻率選擇網絡中包括複數個諧振器級；

在一回授環路中的一帶通類比到類比轉換器，耦合到頻率選擇網絡，類比到類比轉換器具有一輸出端；以及

一連續-時間回授路徑，從類比到類比轉換器的輸出端到複數個諧振器級中所選擇的級。

21.一種用於數位式用戶線路的線驅動器，包括：

在一回授環路中的一頻率選擇網絡，頻率選擇網絡中包括複數個級；

在一回授環路中的一G類線驅動器，耦合到頻率選擇網絡，G類線驅動器具有一輸出端；以及

一連續-時間回授路徑，從G類線驅動器的輸出端到複數個級中所選擇的級。

22.如申請專利範圍第21項的線驅動器，其中的數位式用戶線路包括ADSL線路。

23.一種使用G類線驅動器驅動數位式用戶線路的方法，包括：

以頻率選擇網絡接收輸入信號，並反應產生濾波的信

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

六、申請專利範圍

號，頻率選擇網絡包括複數個級；

以G類線驅動器接收來自頻率選擇網絡經濾波的信號，並反應產生一驅動信號，該驅動器信號用以驅動數位式用戶線路；以及

將驅動信號經由連續-時間回授路徑饋送回複數個級中所選擇的級。

24.如申請專利範圍第23項的方法，其中的數位式用戶線路包括ADSL線路。

25.一種使用G類放大器處理第一信號的方法，第一信號的特徵是峰值-對-平均的比很高，包括：

以頻率選擇網絡接收第一信號，並反應產生濾波的信號，頻率選擇網絡包括複數個級；

以G類放大器接收來自頻率選擇網絡經濾波的信號，並反應產生第二信號；以及

將第二信號經由連續-時間回授路徑饋送回複數個級中所選擇的級。

26.如申請專利範圍第25項的方法，其中的第一信號包括ADSL信號。

27.一種信號處理電路，包括：

在一回授環路中的一頻率選擇網絡，頻率選擇網絡至少包括一個諧振器；

在一回授環路中的一比較器，耦合到頻率選擇網絡；

在一回授環路中的一放大器，耦合到比較器，放大器具有一輸出端；以及

裝

訂

六、申請專利範圍

一連續-時間回授路徑，從放大器的輸出端到頻率選擇網絡。

28.如申請專利範圍第27項的信號處理電路，其中的比較器包括一被時計的比較器。

29.如申請專利範圍第27項的信號處理電路，其中的比較器包括一未被時計的比較器。

30.如申請專利範圍第27項的信號處理電路，其中的放大器包括一E類放大器。

31.如申請專利範圍第27項的信號處理電路，其中的放大器包括一F類放大器。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

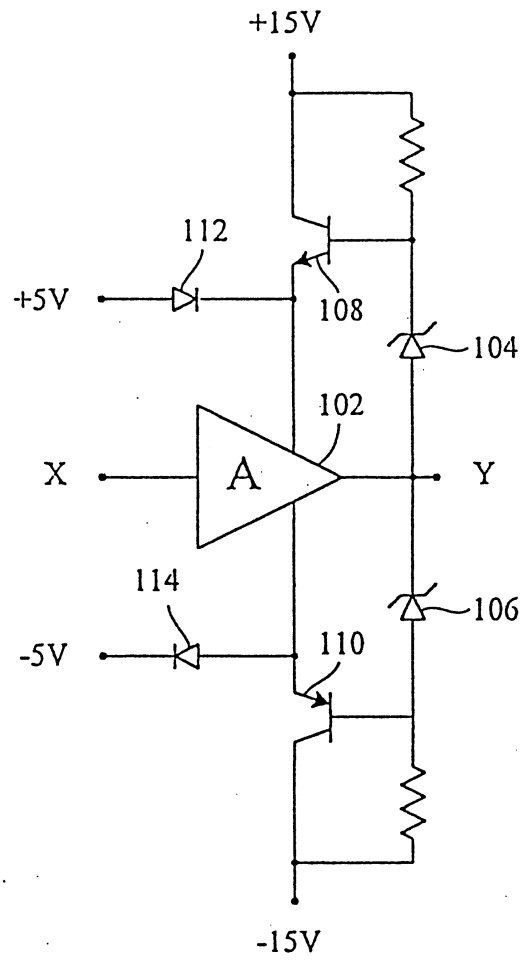


圖 1

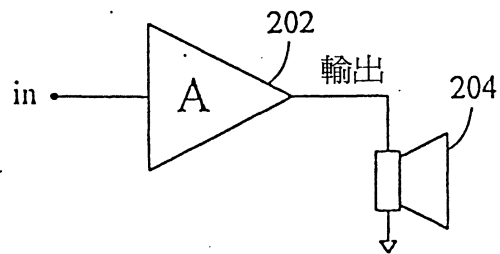


圖 2a

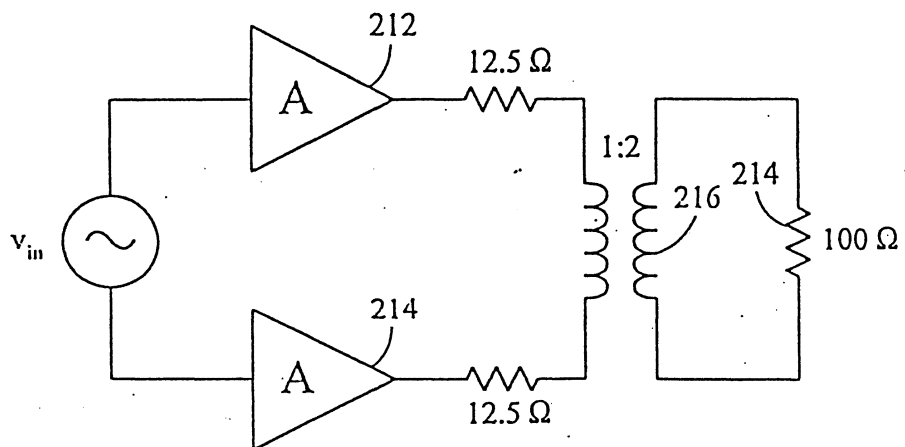


圖 2b

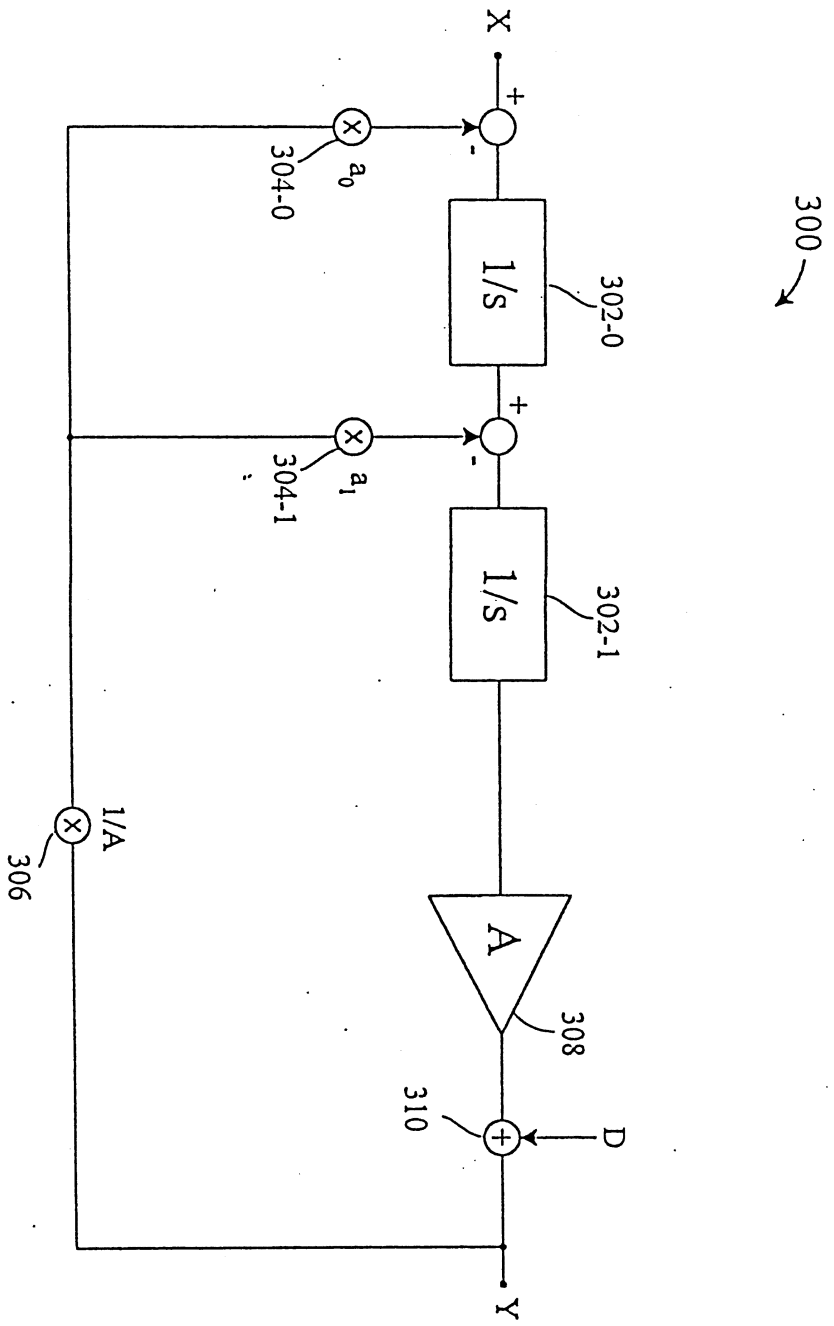


圖 3

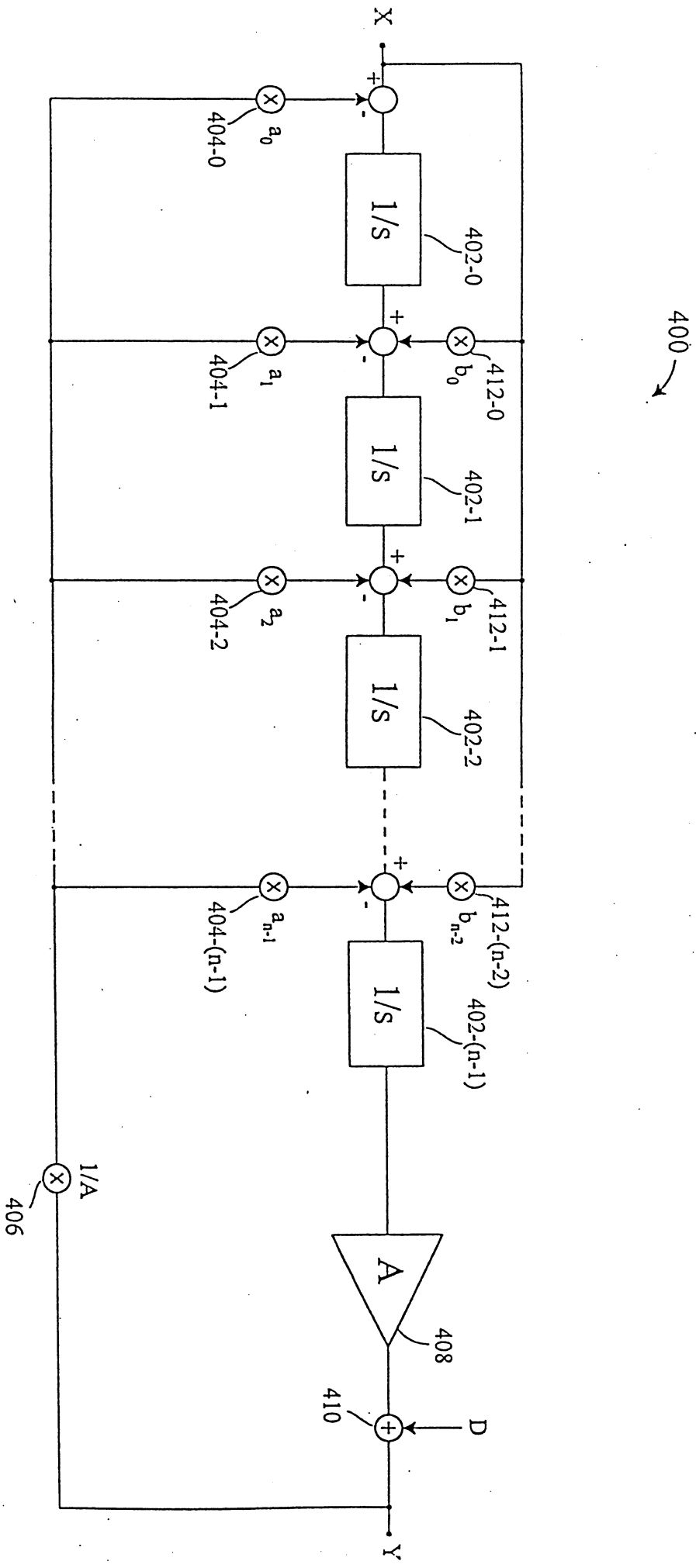


圖 4

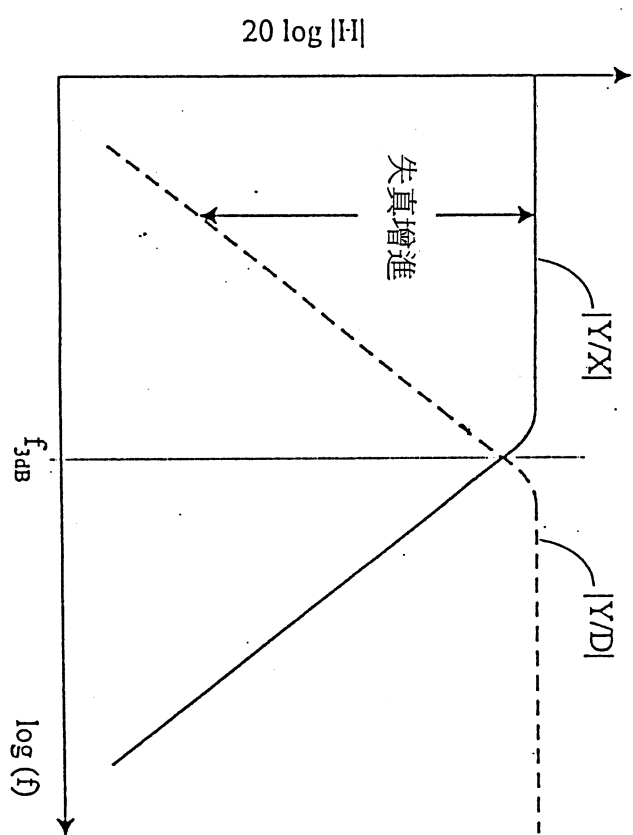


圖 5

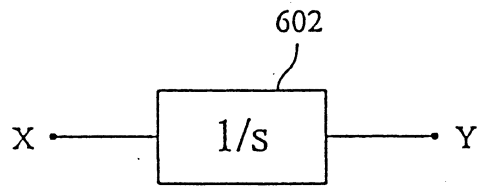


圖 6a

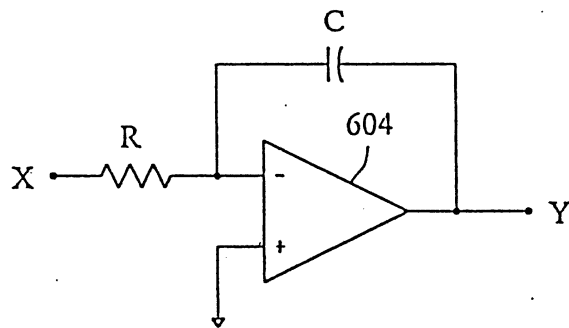


圖 6b

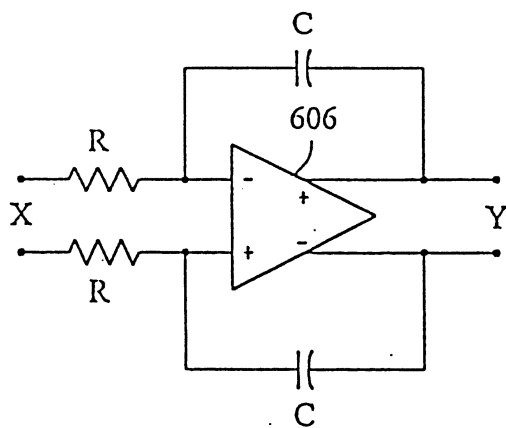


圖 6c

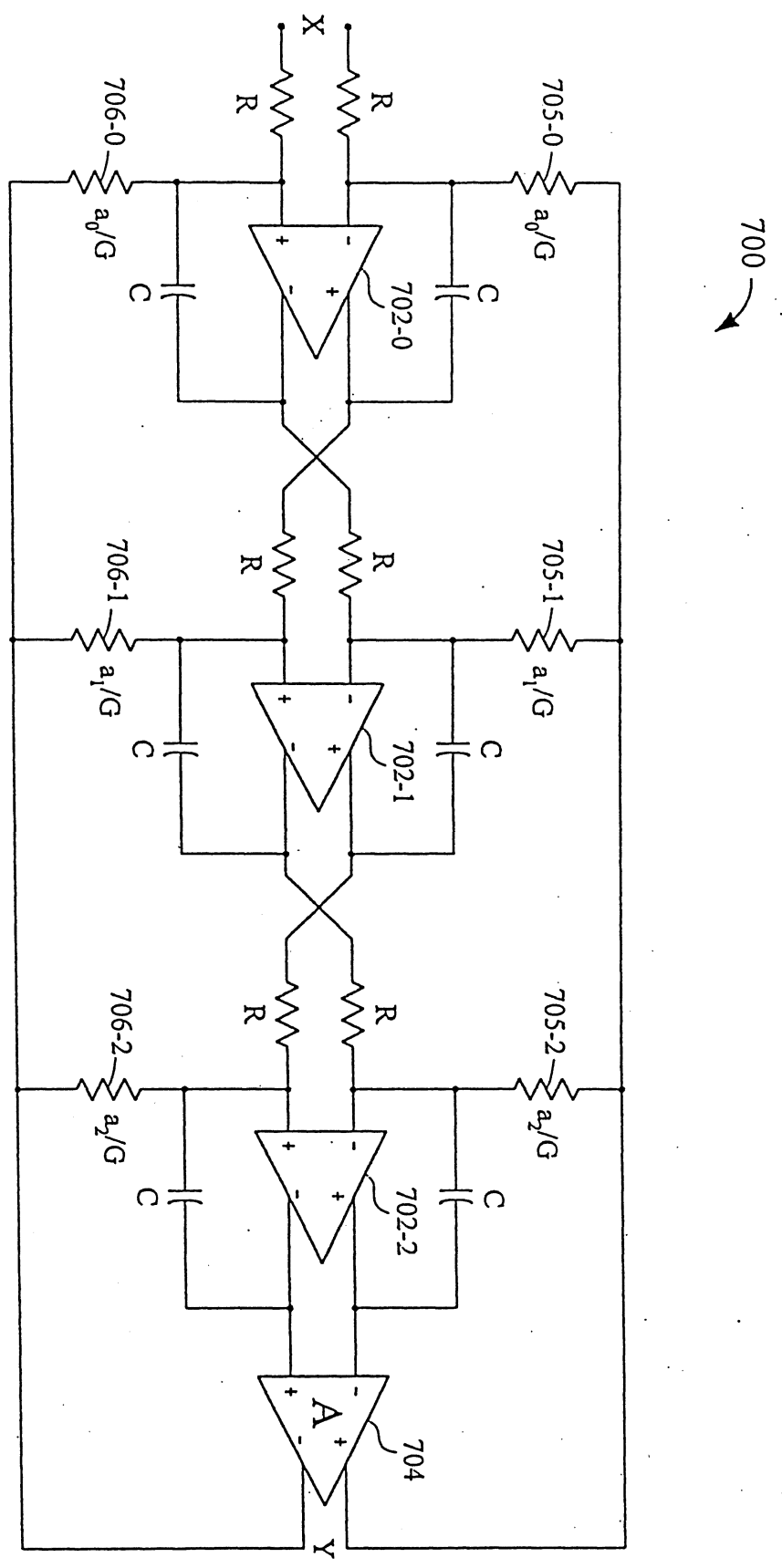


圖 7

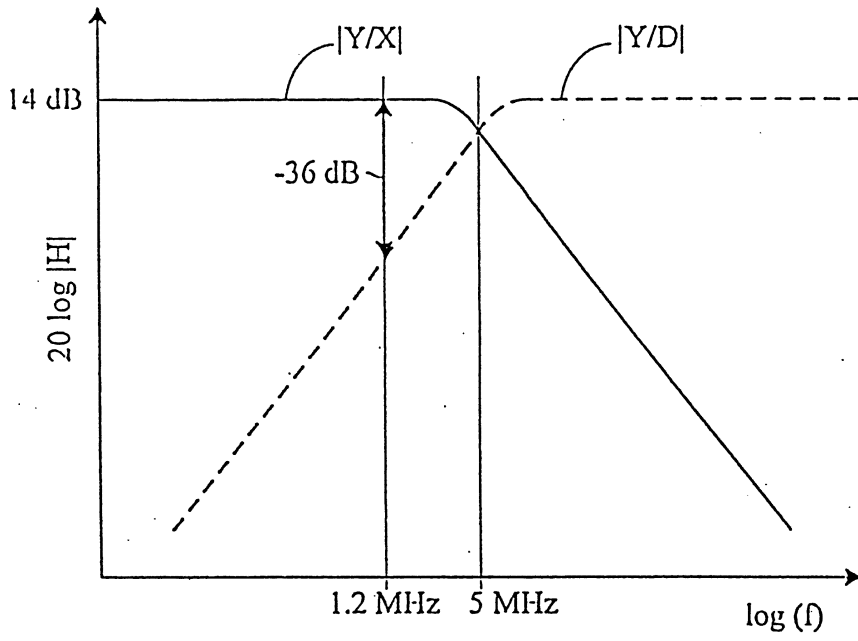


圖 8a

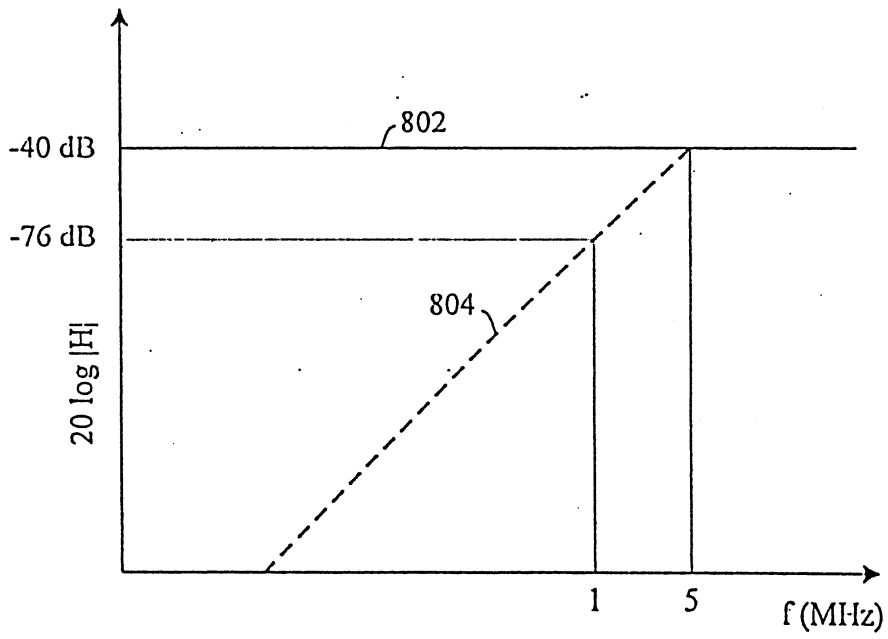


圖 8b

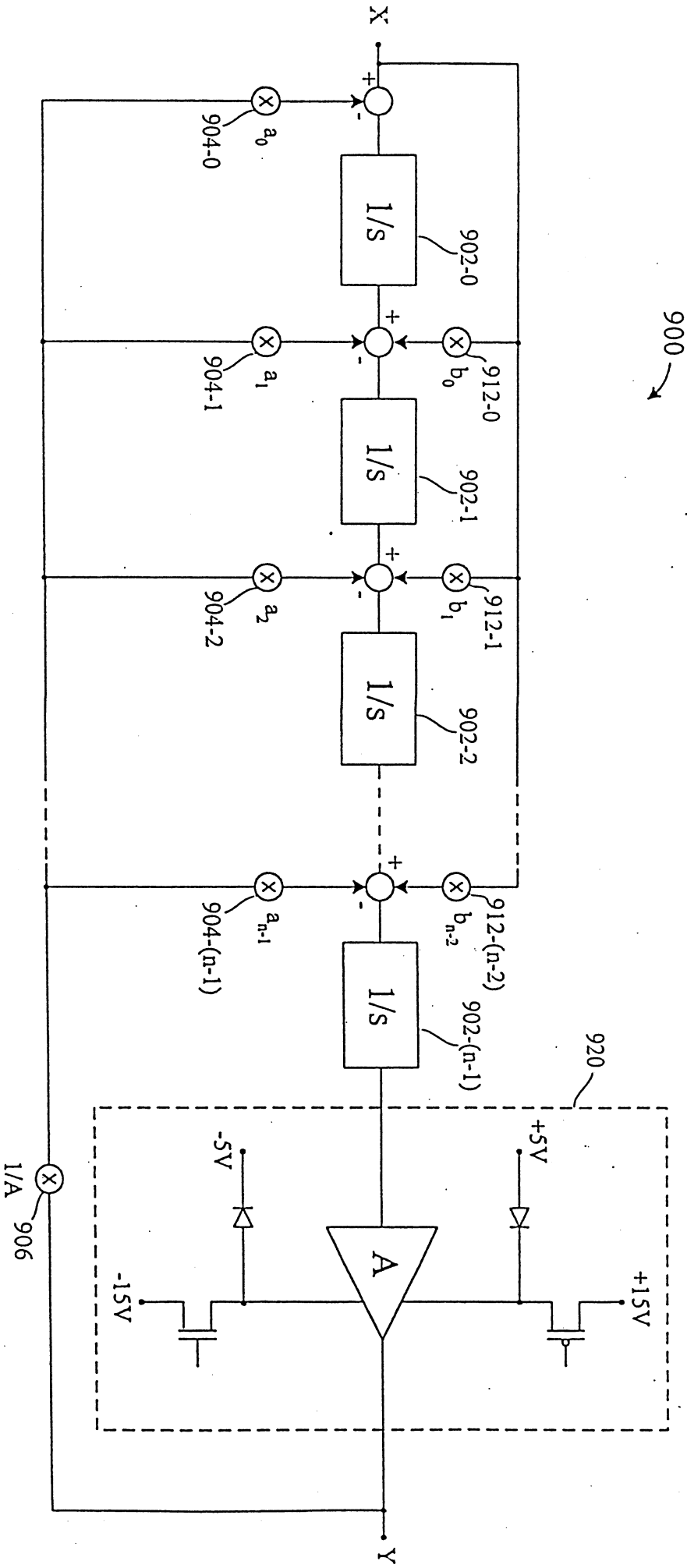


圖 9a

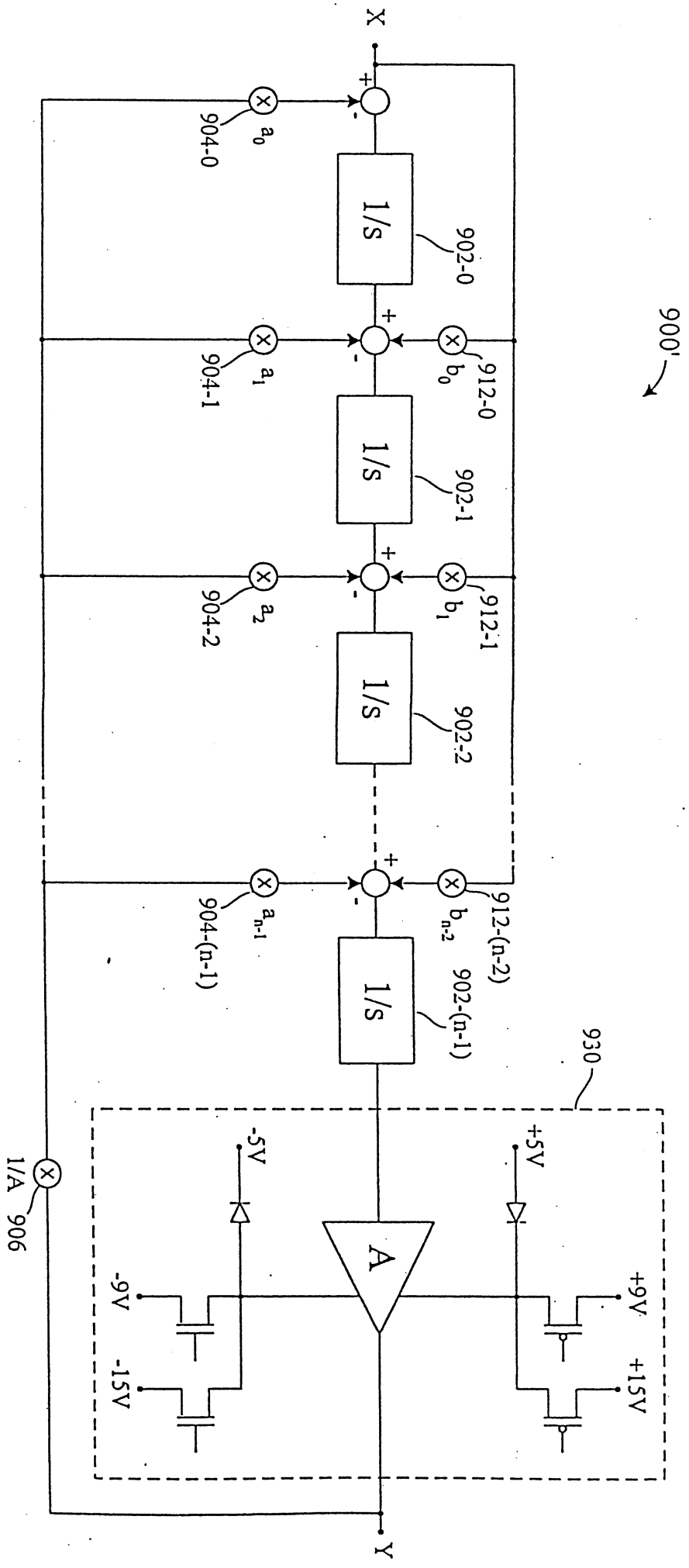


圖 9b

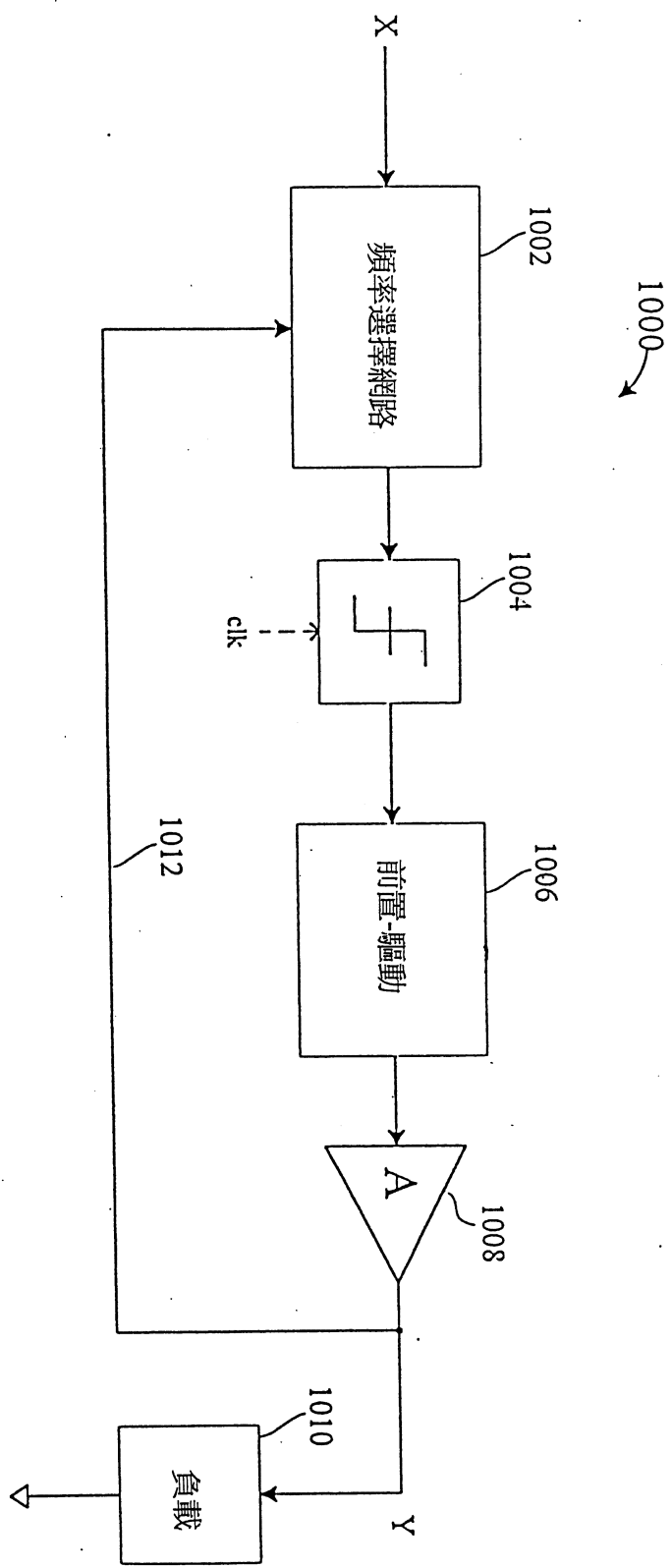


圖 10

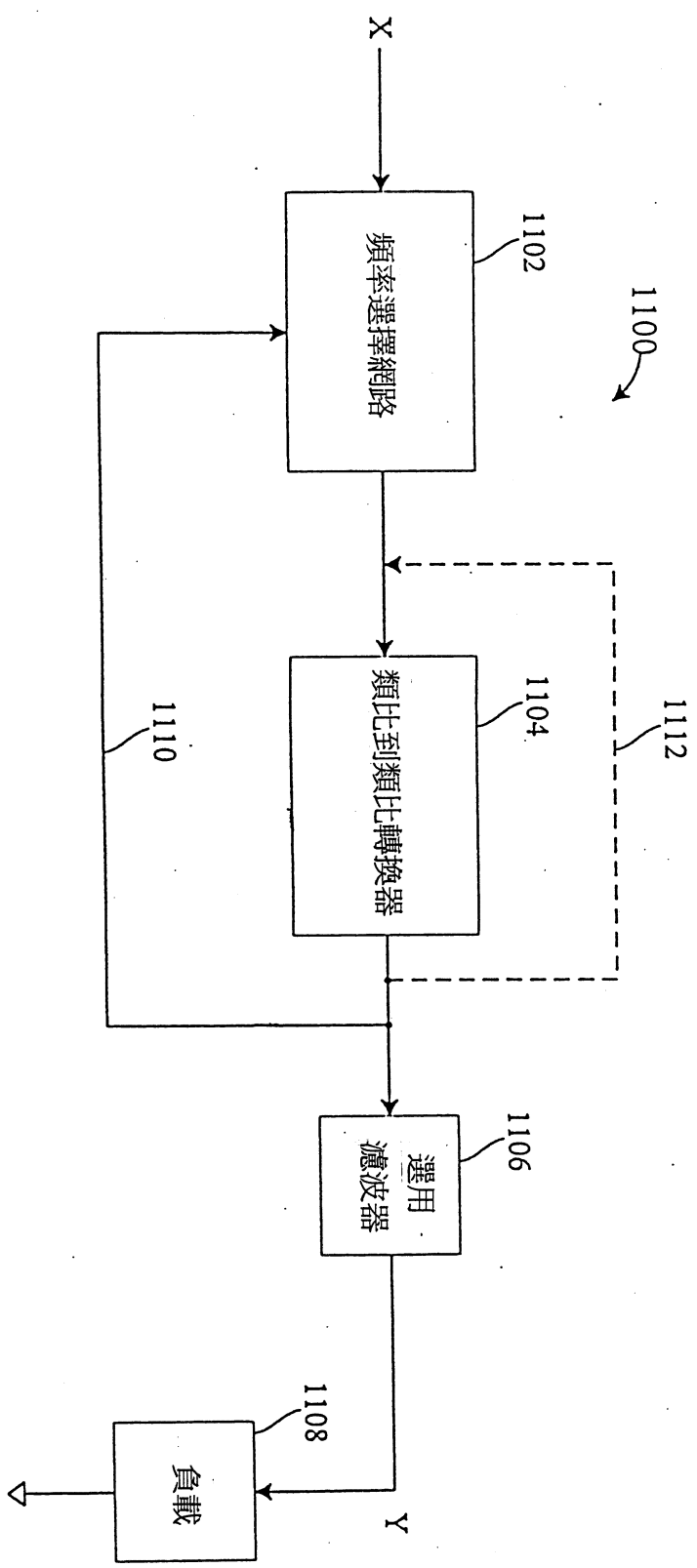


圖 11