公告本

I643450

發明摘要

※ 申請案號：103125601

※ 申請日：103/07/25　　※IPC 分類：*H03F 3/08* (2006.01)

【發明名稱】

電流電壓轉換電路、光接收裝置及光傳輸系統

CURRENT VOLTAGE CONVERSION CIRCUIT, LIGHT RECEIVING APPARATUS, AND LIGHT TRANSMISSION SYSTEM

【中文】

本發明揭示一種電流電壓轉換電路，該電流電壓轉換電路包含：第一信號放大器至第四信號放大器；以及第一電阻性被動元件及第二電阻性被動元件，該第一信號放大器之一輸入終端連接至用於輸入一電流信號之一終端，該第一電阻性被動元件之一個終端及另一終端分別連接至該第一信號放大器之輸出終端及輸入終端，該第二信號放大器之一輸入終端連接至一第一連接點，該第三信號放大器之輸入終端及輸出終端分別連接至該第二信號放大器之一輸出終端及該第一連接點，該第四信號放大器之一輸入終端連接至一第二連接點，且該第二電阻性被動元件之一個終端及另一終端連接至該第四信號放大器之一輸出終端及該第二連接點。

【英文】

A current voltage conversion circuit includes first to fourth signal amplifiers; and first and second resistive passive elements, an input terminal of the first signal amplifier being connected to a terminal for inputting a current signal, one and the other terminals of the first resistive passive element being connected to output and input terminals of the first signal amplifier, respectively, an input terminal of the second signal amplifier being connected to a first connection point, input and output terminals of the third signal amplifier being connected to an output terminal of the second signal amplifier and the first connection point, respectively, an input terminal of the fourth signal amplifier being connected to a second connection point, and one and the other terminals of the second resistive passive element being connected to an output terminal of the fourth signal amplifier and the second connection point.

圖式

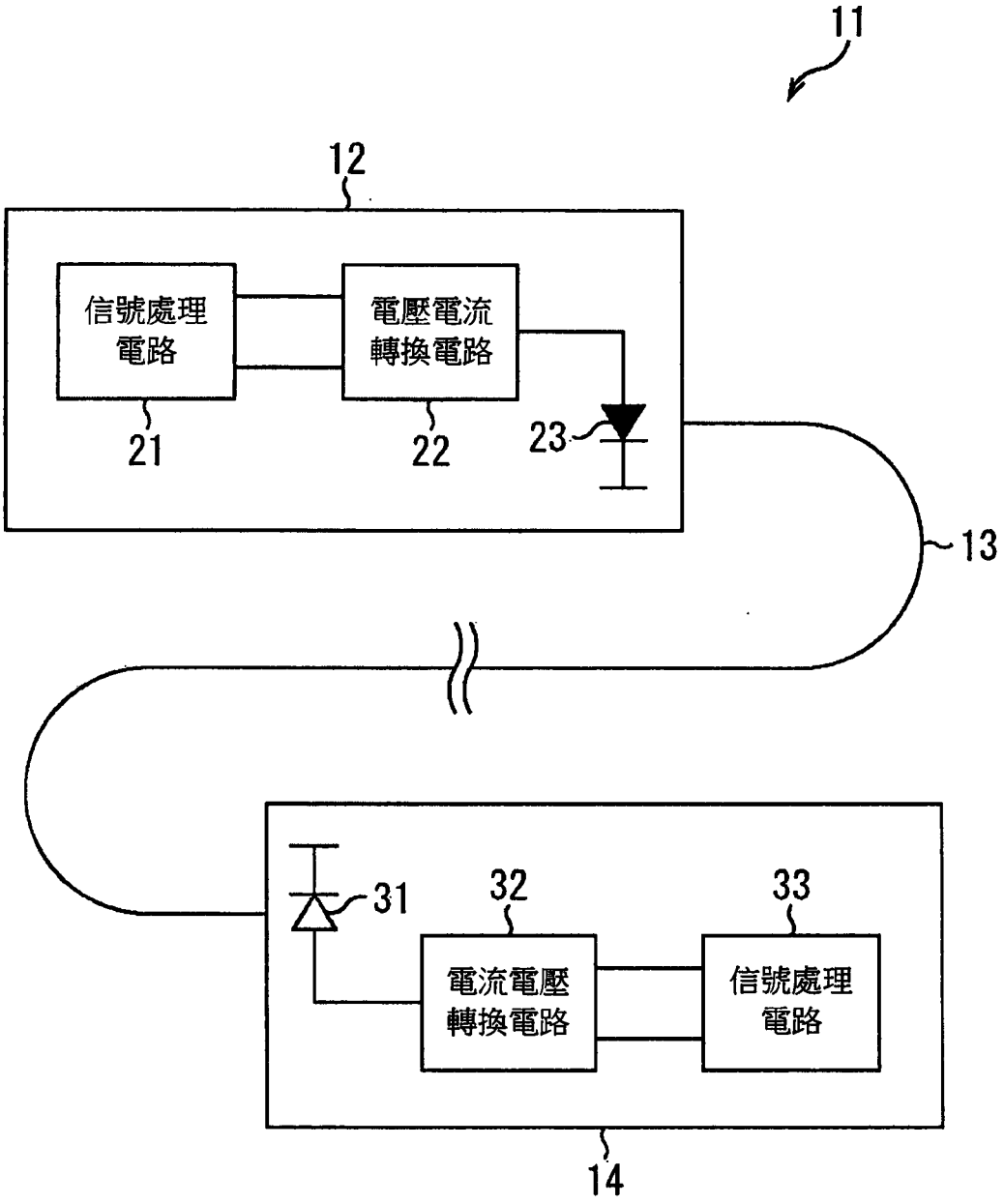

圖 1

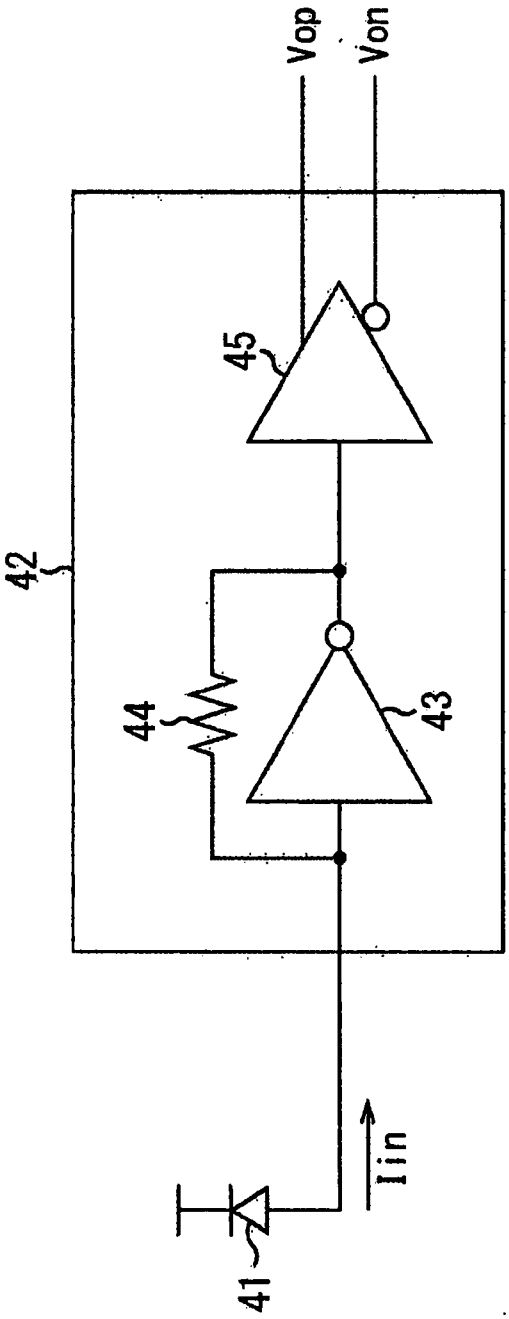

圖 2

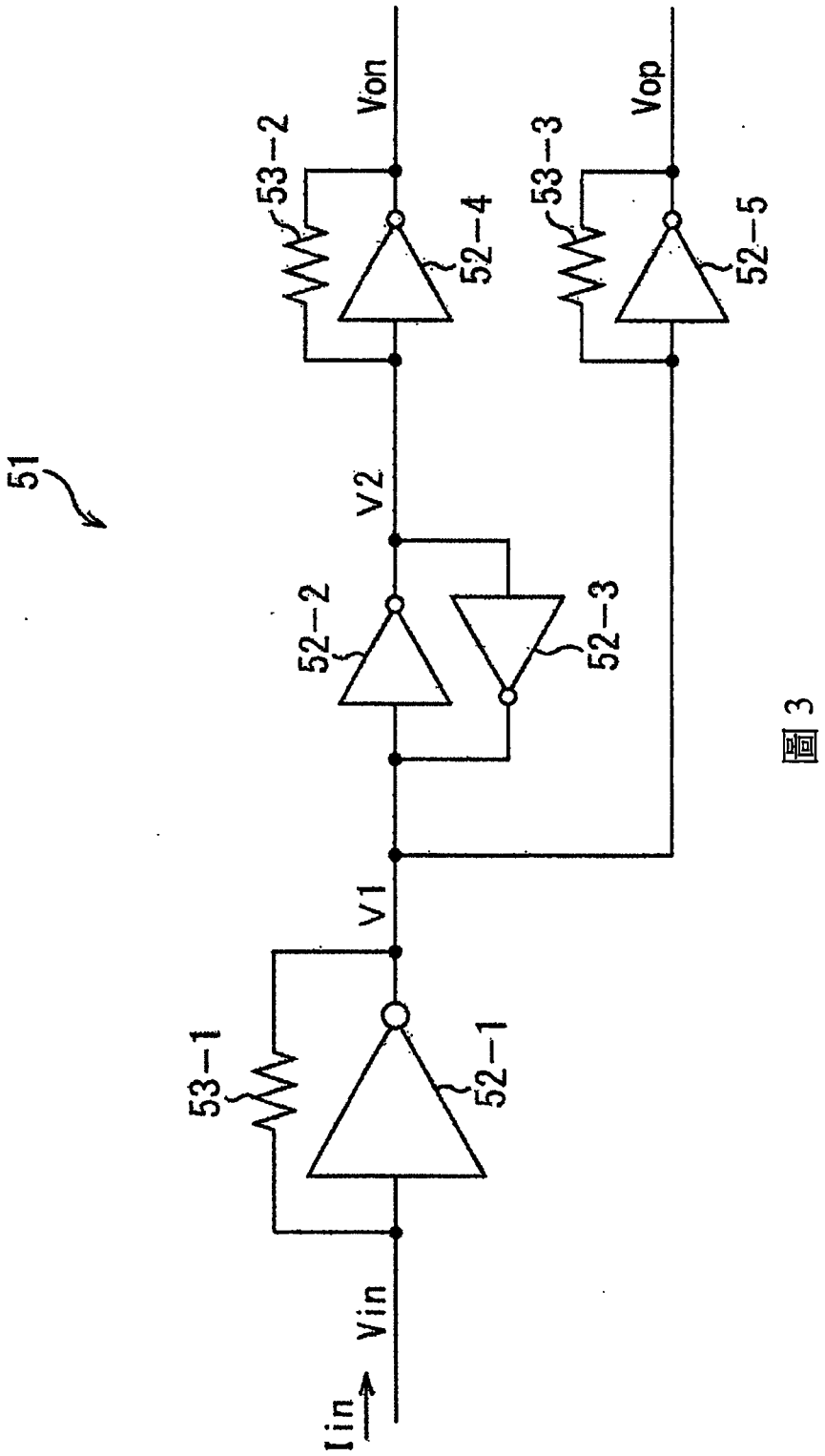

圖 3

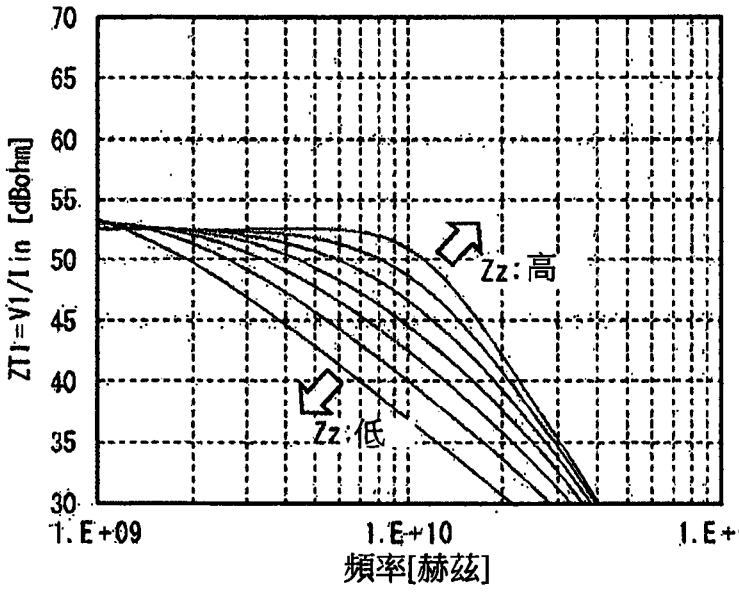
70
65
60
55
50
45
40
35
30
ZT1=V1/I1in [dBohm]
Zz:高
Zz:低
1.E+09
1.E+10
1.E+11
頻率[赫茲]

圖 4A

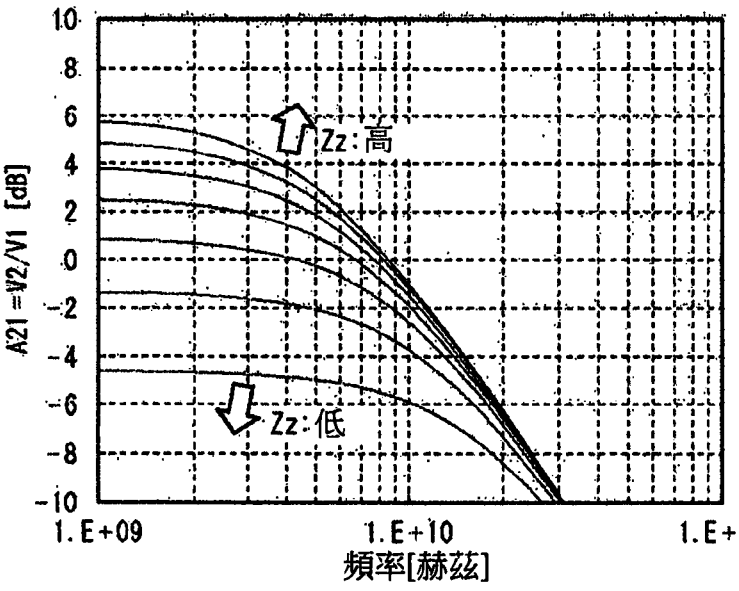
10
8
6
4
2
0
-2
-4
-6
-8
-10
A21=V2/V1 [dB]
Zz:高
Zz:低
1.E+09
1.E+10
1.E+11
頻率[赫茲]

圖 4B

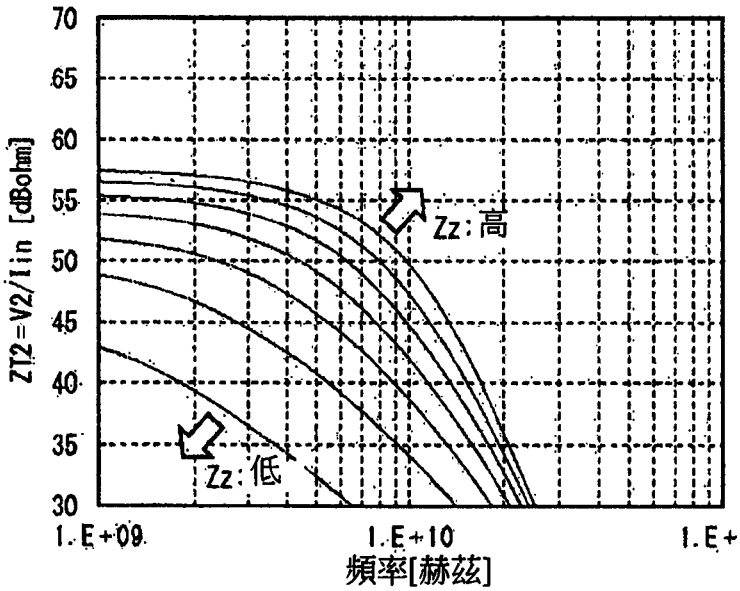
70
65
60
55
50
45
40
35
30
ZT2=V2/I1in [dBohm]
Zz:高
Zz:低
1.E+09
1.E+10
1.E+11
頻率[赫茲]

圖 4C

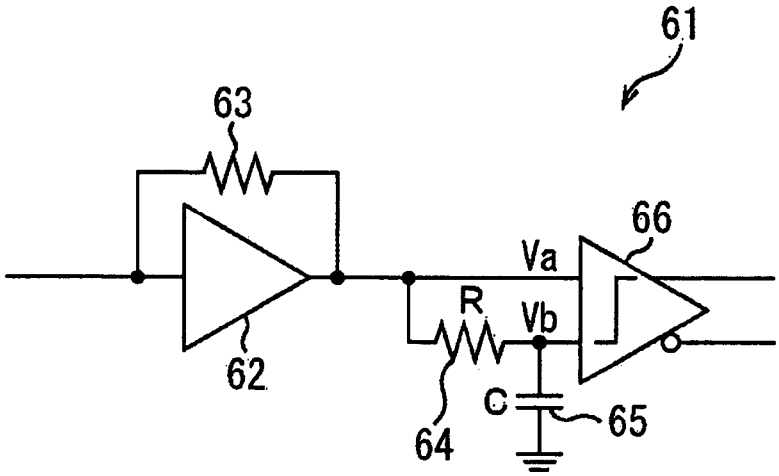

圖 5A

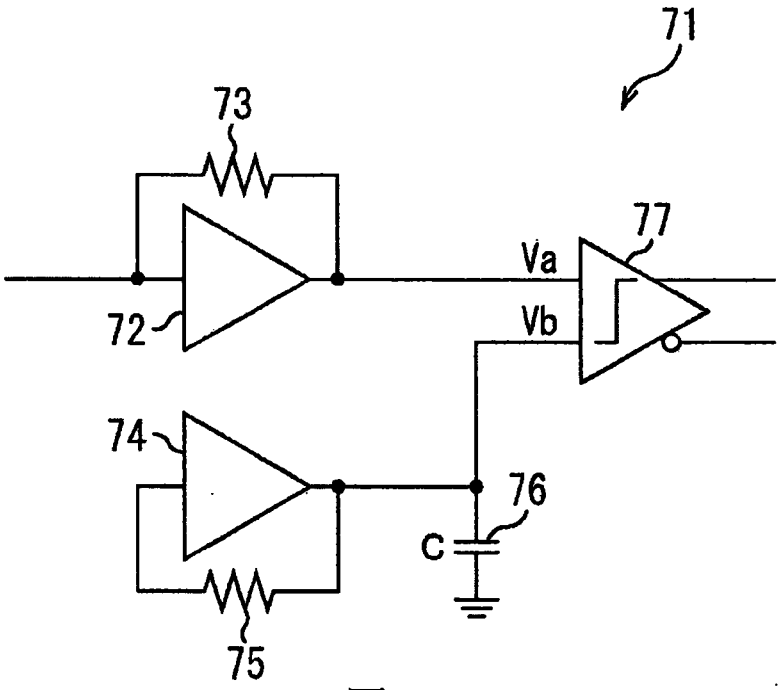

圖 5B

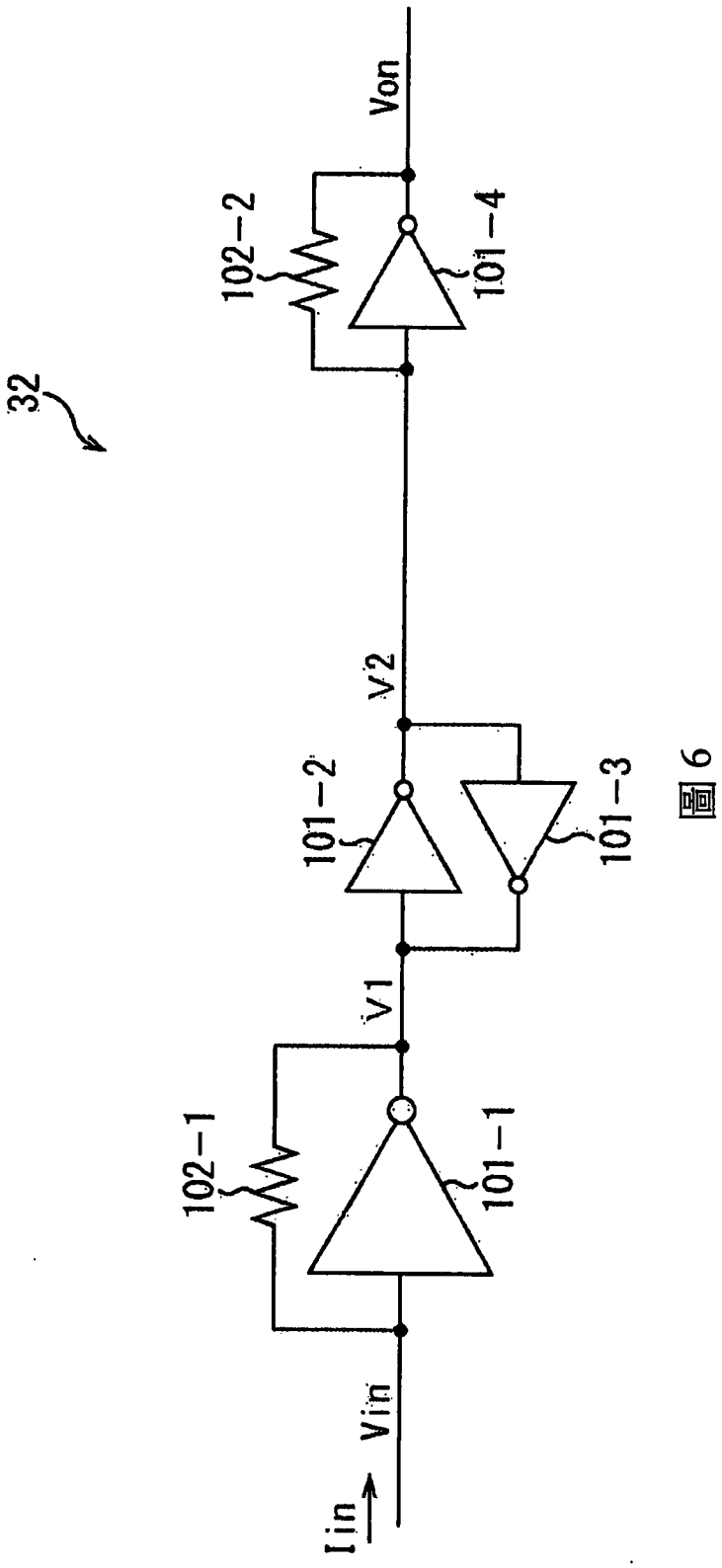

圖 6

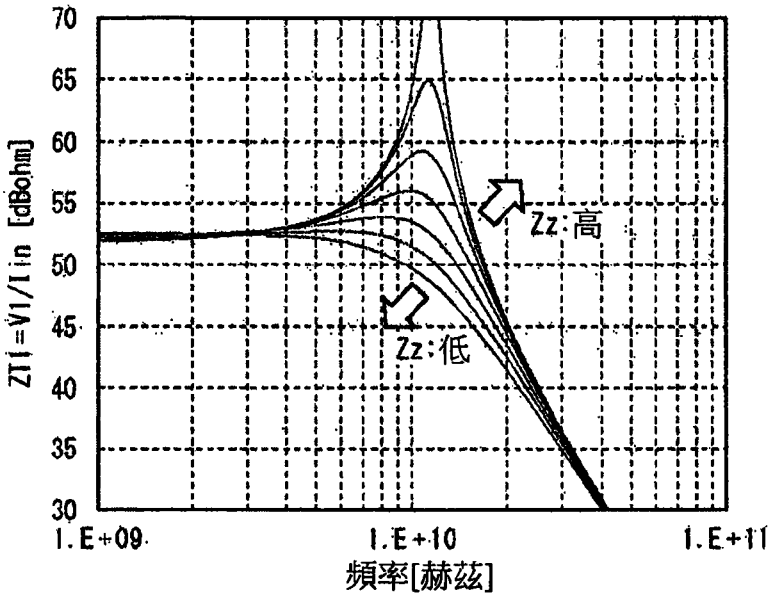
70
65
60
55
50
45
40
35
30
ZT1=V1/Iin [dBohm]
Zz:高
Zz:低
1.E+09
1.E+10
1.E+11
頻率[赫茲]

圖 7A

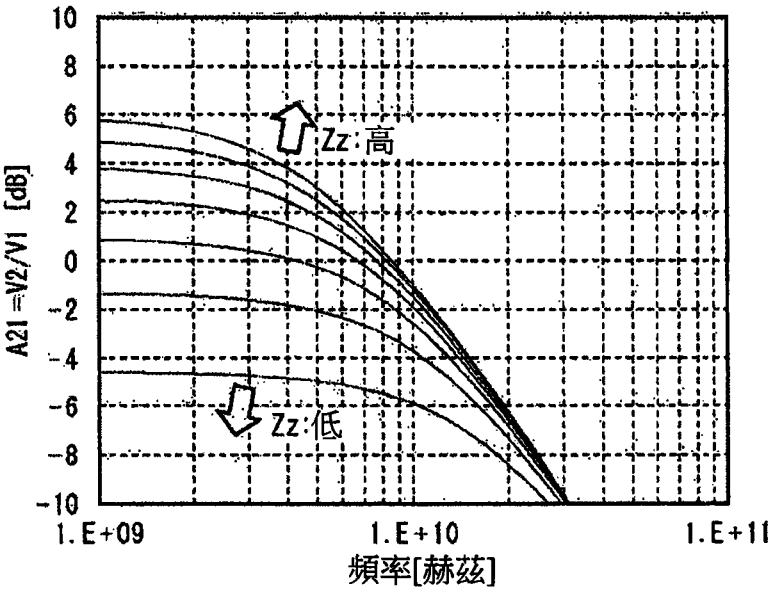
10
8
6
4
2
0
-2
-4
-6
-8
-10
A21=V2/V1 [dB]
Zz:高
Zz:低
1.E+09
1.E+10
1.E+11
頻率[赫茲]

圖 7B

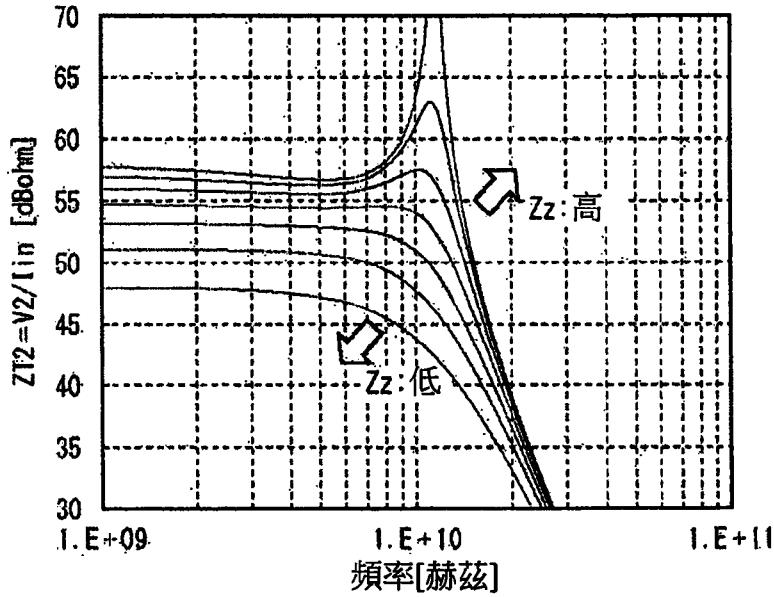
70
65
60
55
50
45
40
35
30
ZT2=V2/Iin [dBohm]
Zz:高
Zz:低
1.E+09
1.E+10
1.E+11
頻率[赫茲]

圖 7C

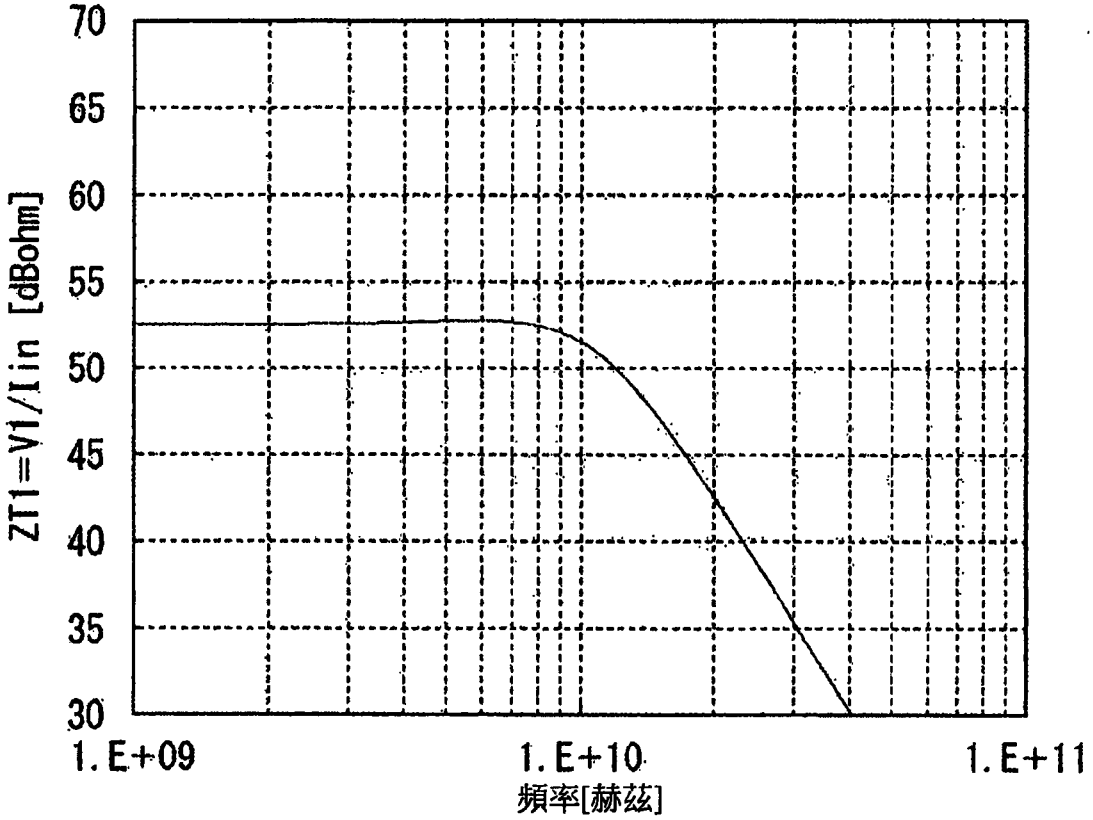
70
65
60
55
50
45
40
35
30
ZT1=V1/Iin [dBohm]
1.E+09
1.E+10
1.E+11
頻率[赫茲]

圖 8A

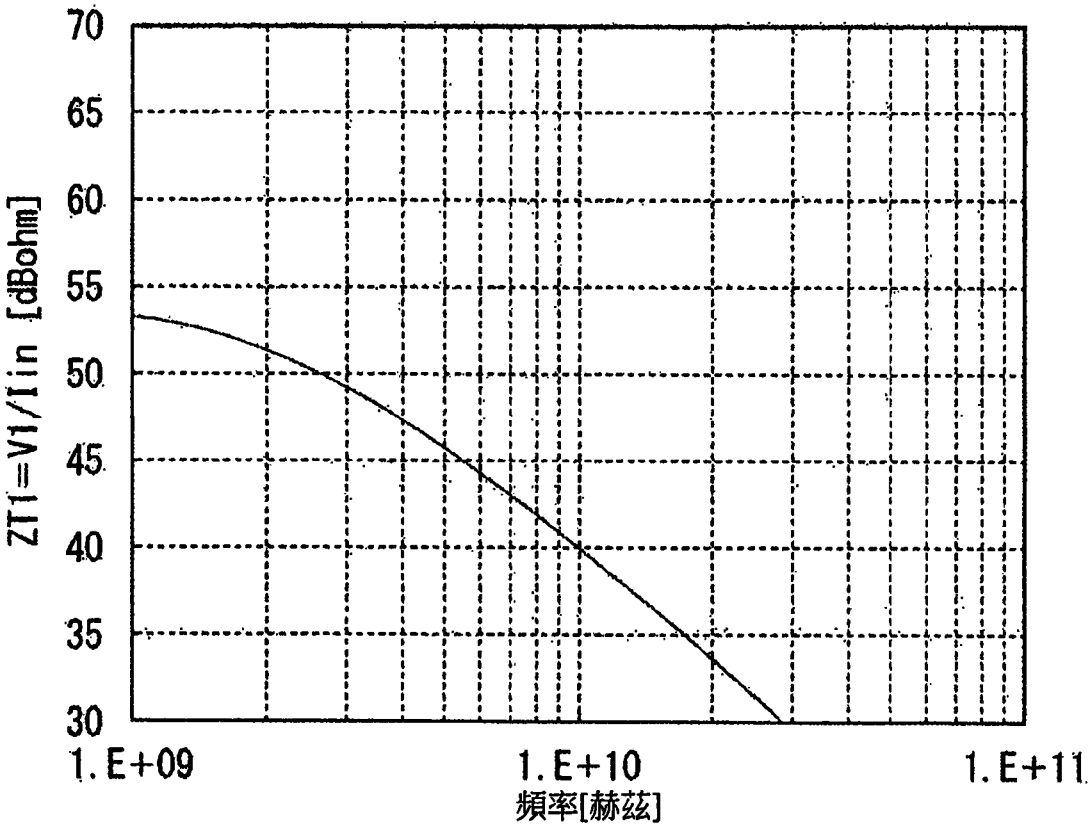
70
65
60
55
50
45
40
35
30
ZT1=V1/Iin [dBohm]
1.E+09
1.E+10
1.E+11
頻率[赫茲]

圖 8B

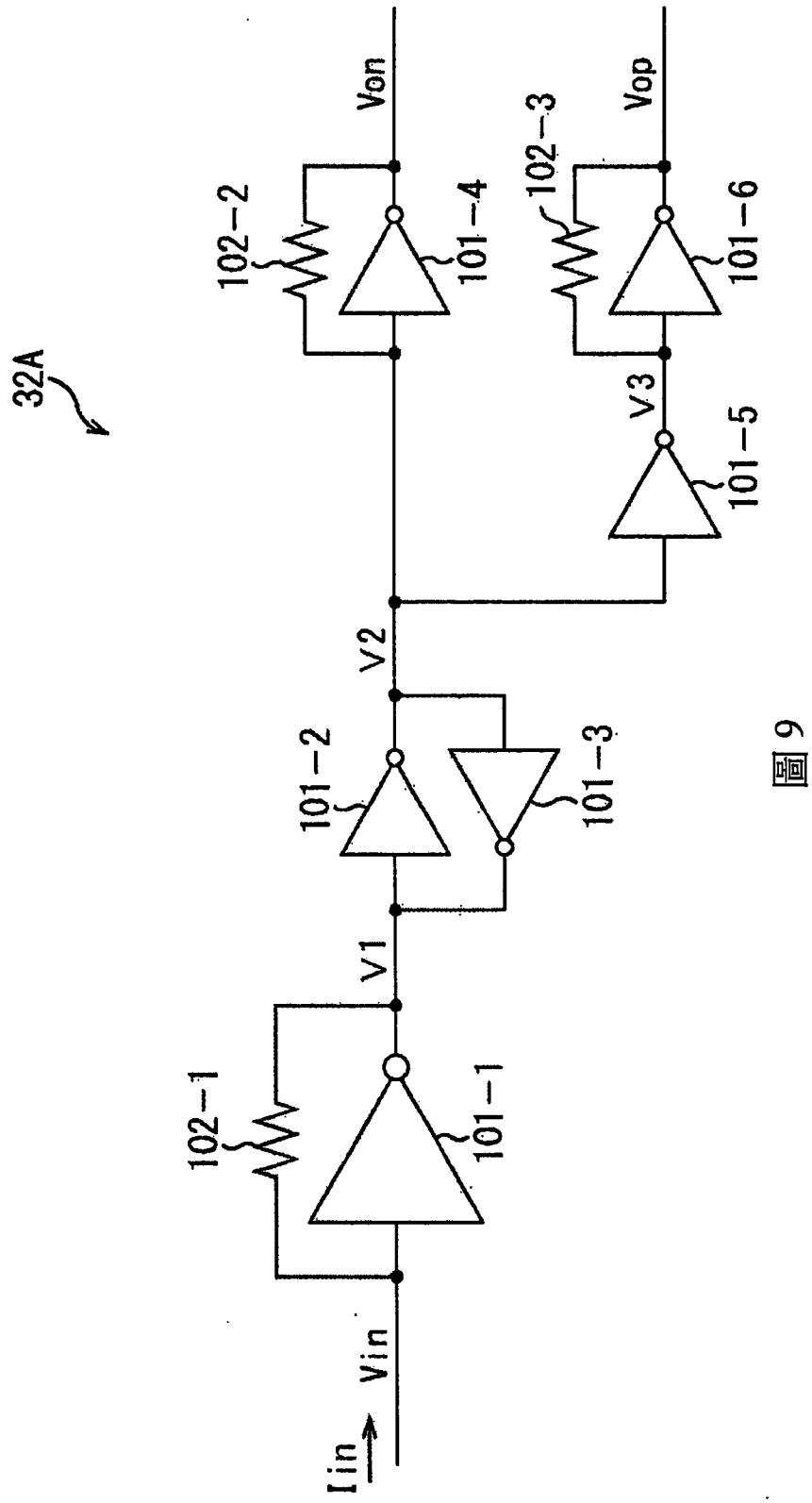
32A
Von
Vop
102-2
101-4
102-3
101-6
V3
101-5
V2
101-2
101-3
V1
102-1
101-1
Vin
Iin

圖 9

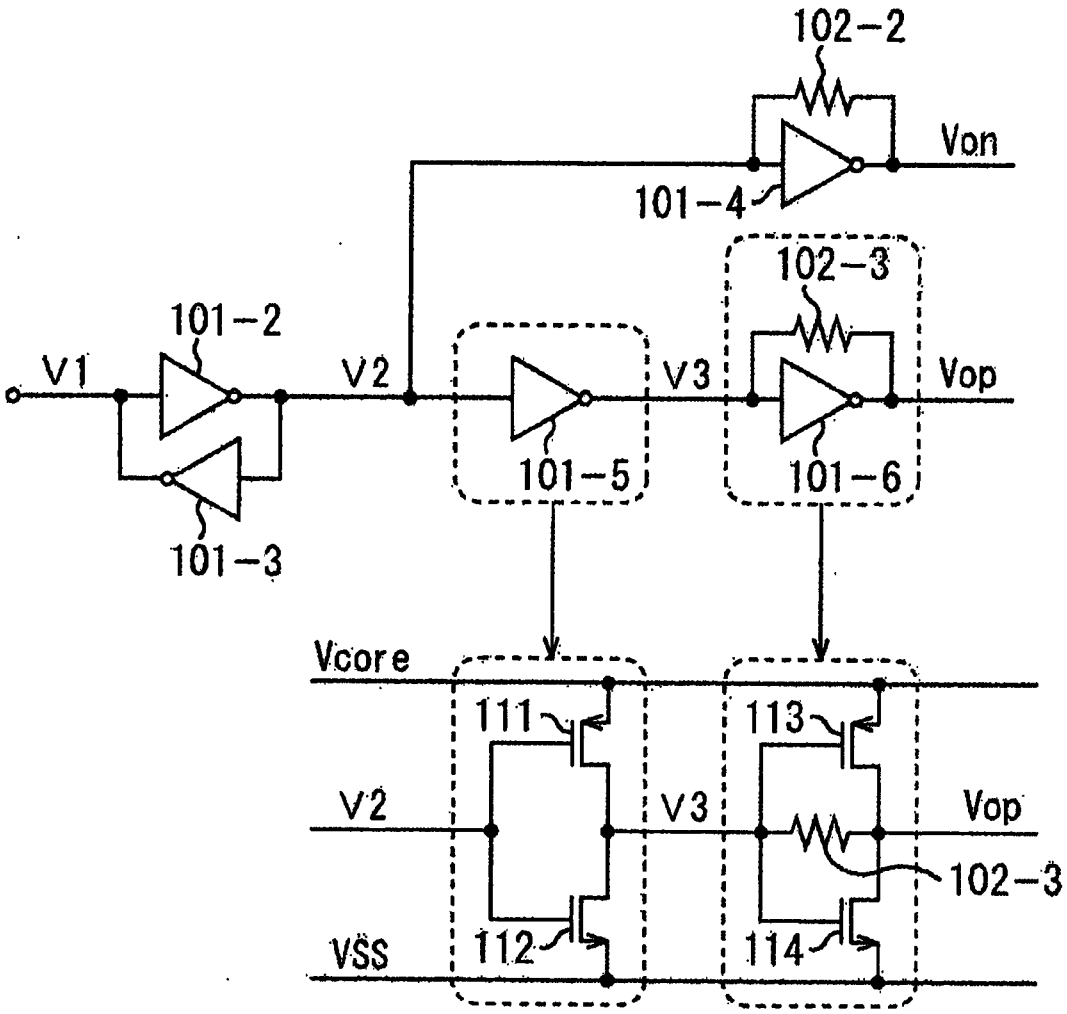
102-2
Von
101-4
102-3
101-2
V1
V2
V3
Vop
101-5
101-6
101-3
Vcore
111
113
V2
V3
Vop
102-3
VSS
112
114

圖 10A

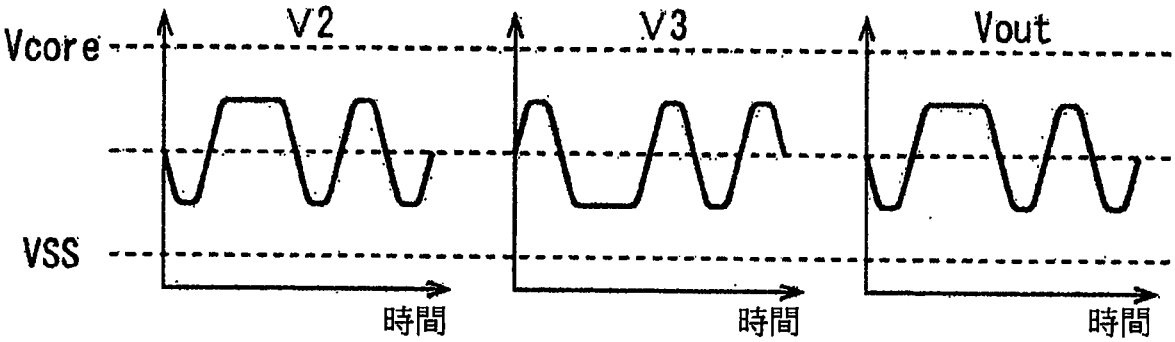
Vcore
V2
V3
Vout
VSS
時間
時間
時間

圖 10B

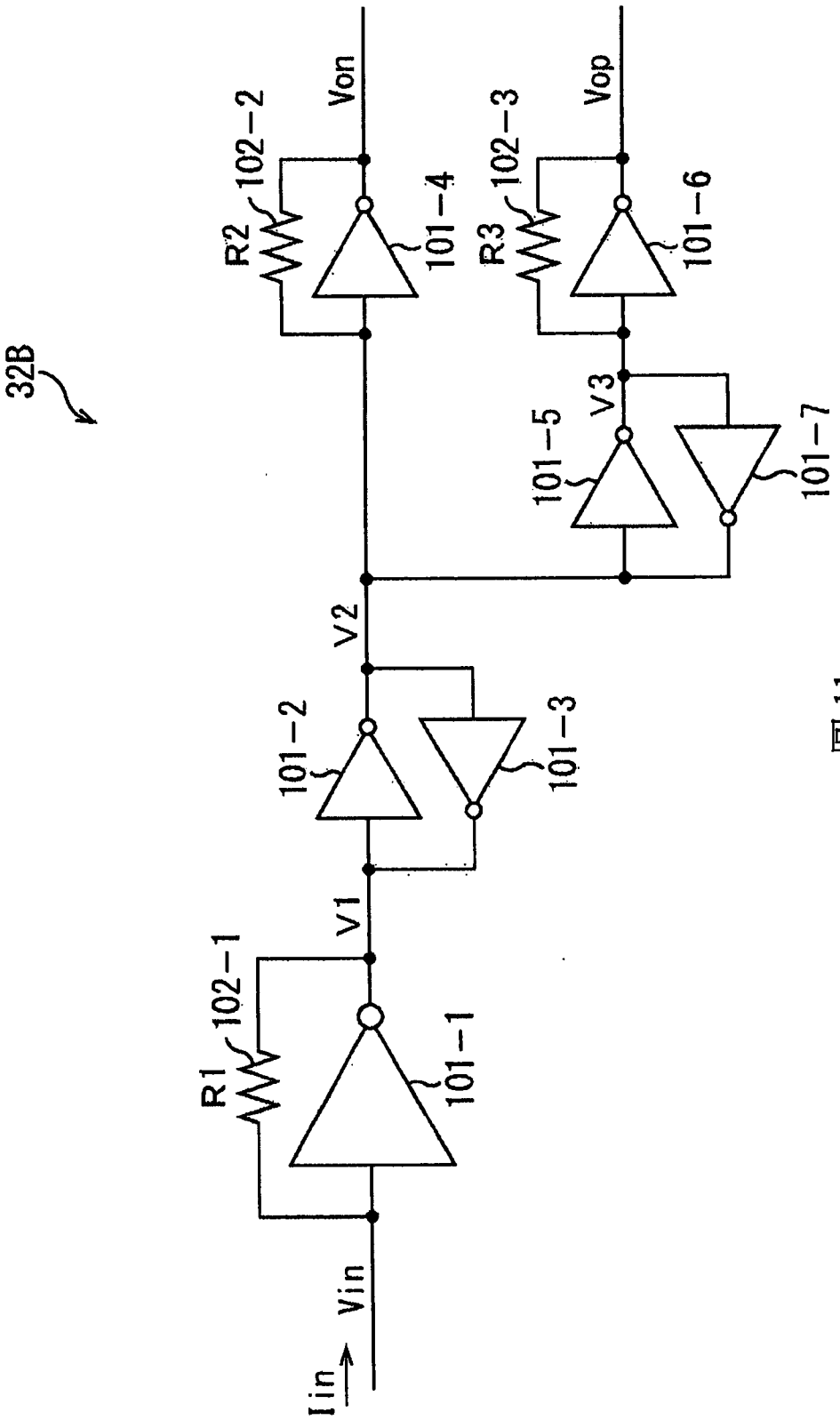
32B
Von
Vop
R2
102-2
R3
102-3
101-4
101-6
V3
101-5
101-7
V2
101-2
101-3
V1
R1
102-1
101-1
Vin
Iin

圖 11

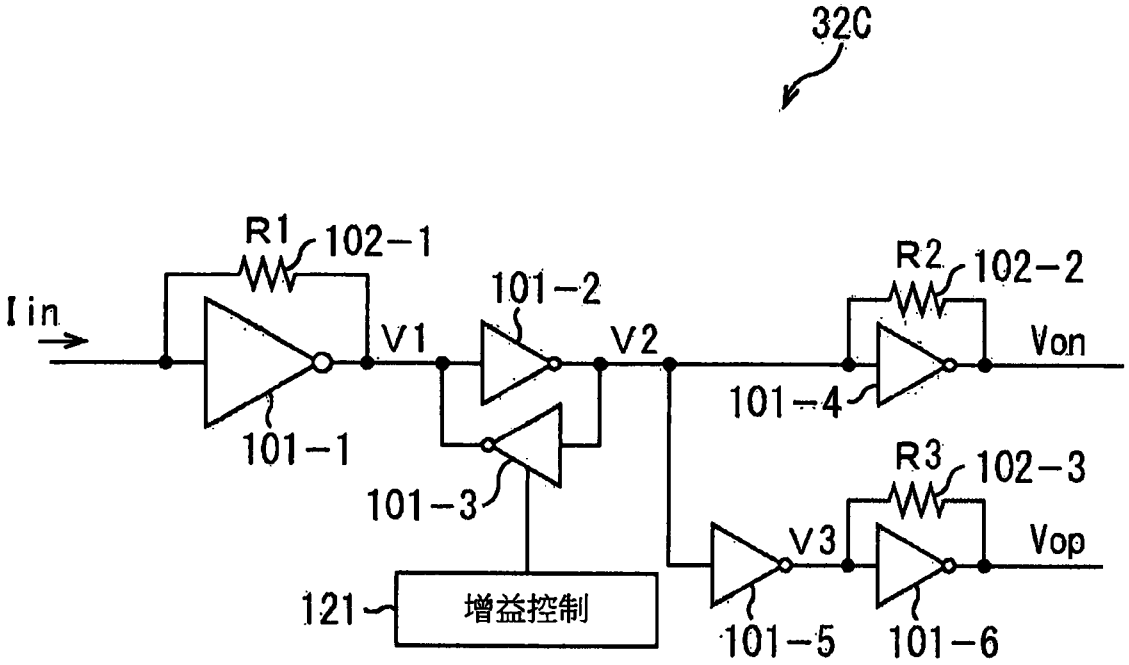
32C
R1
102-1
Iin
V1
101-2
V2
R2
102-2
Von
101-4
101-1
101-3
R3
102-3
V3
Vop
121
增益控制
101-5
101-6

圖 12

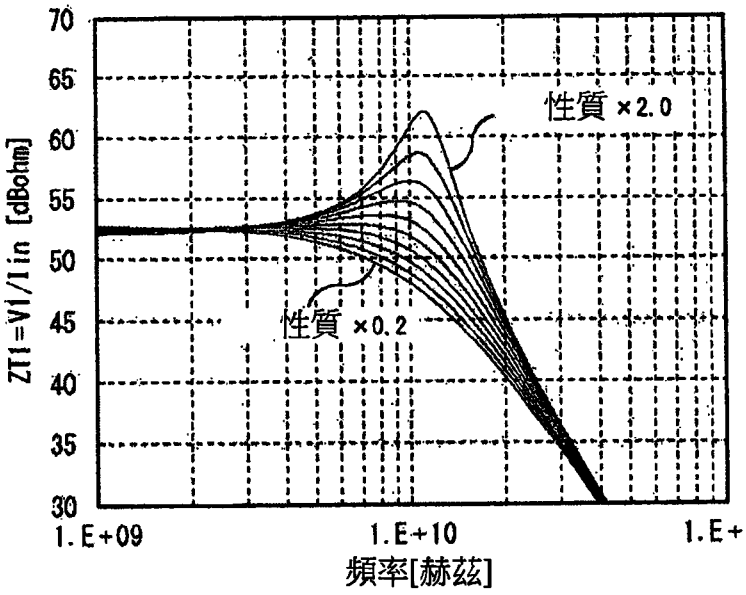

圖 13A

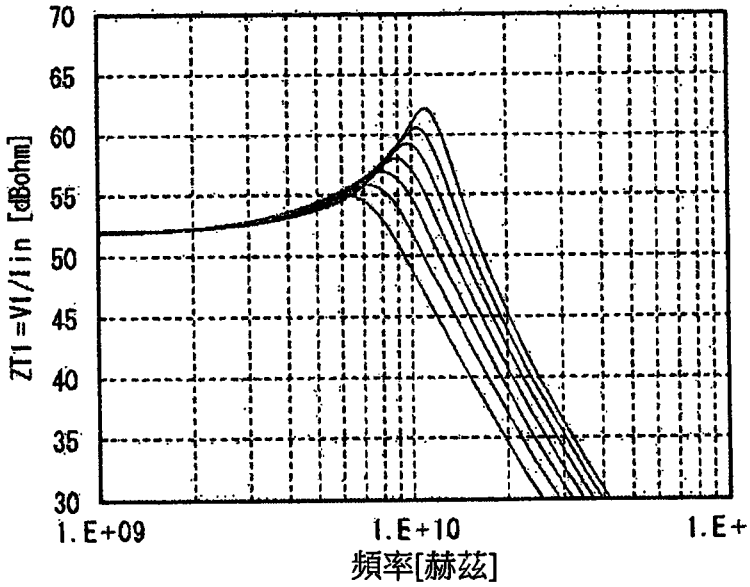

圖 13B

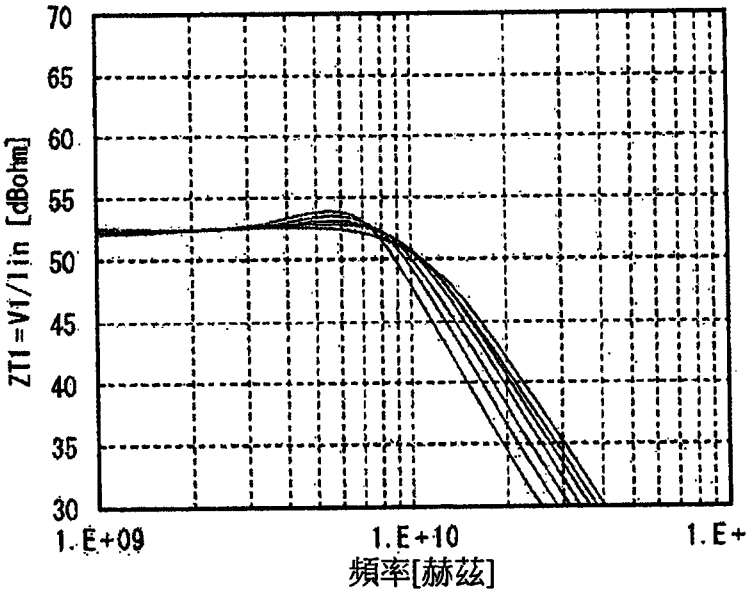

圖 13C

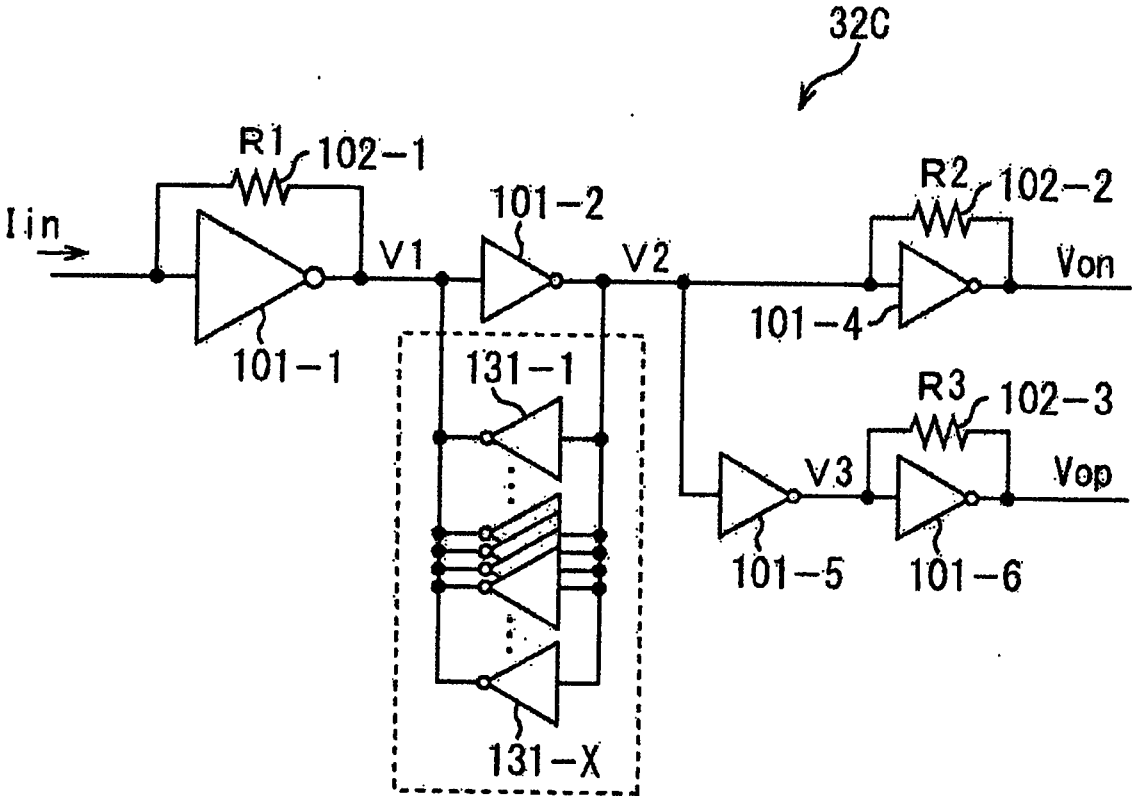
32C
R1
102-1
Iin
V1
101-2
V2
R2
102-2
Von
101-4
101-1
131-1
R3
102-3
V3
Vop
101-5
101-6
131-X

圖 14A

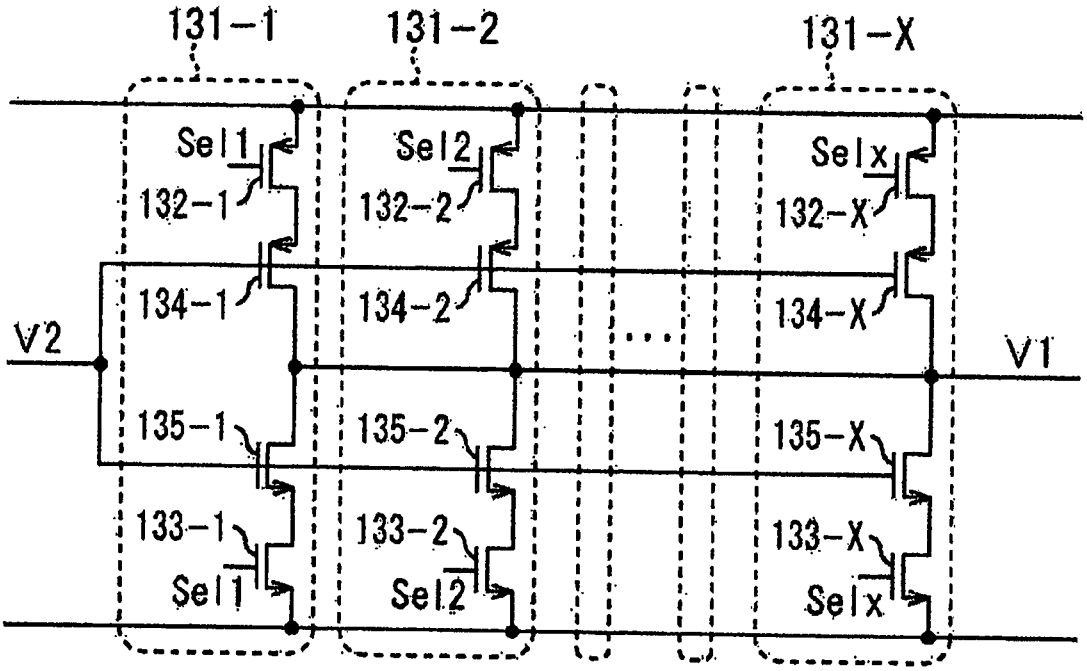
131-1
131-2
131-X
Sel1
Sel2
Selx
132-1
132-2
132-X
134-1
134-2
134-X
V2
V1
135-1
135-2
135-X
133-1
133-2
133-X
Sel1
Sel2
Selx

圖 14B

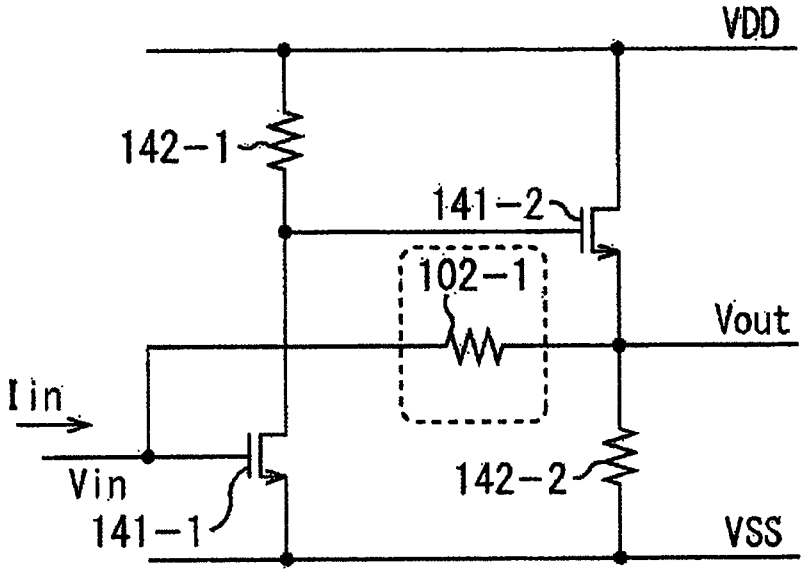
VDD
142-1
141-2
102-1
Vout
Iin
Vin
141-1
142-2
VSS

圖 15A

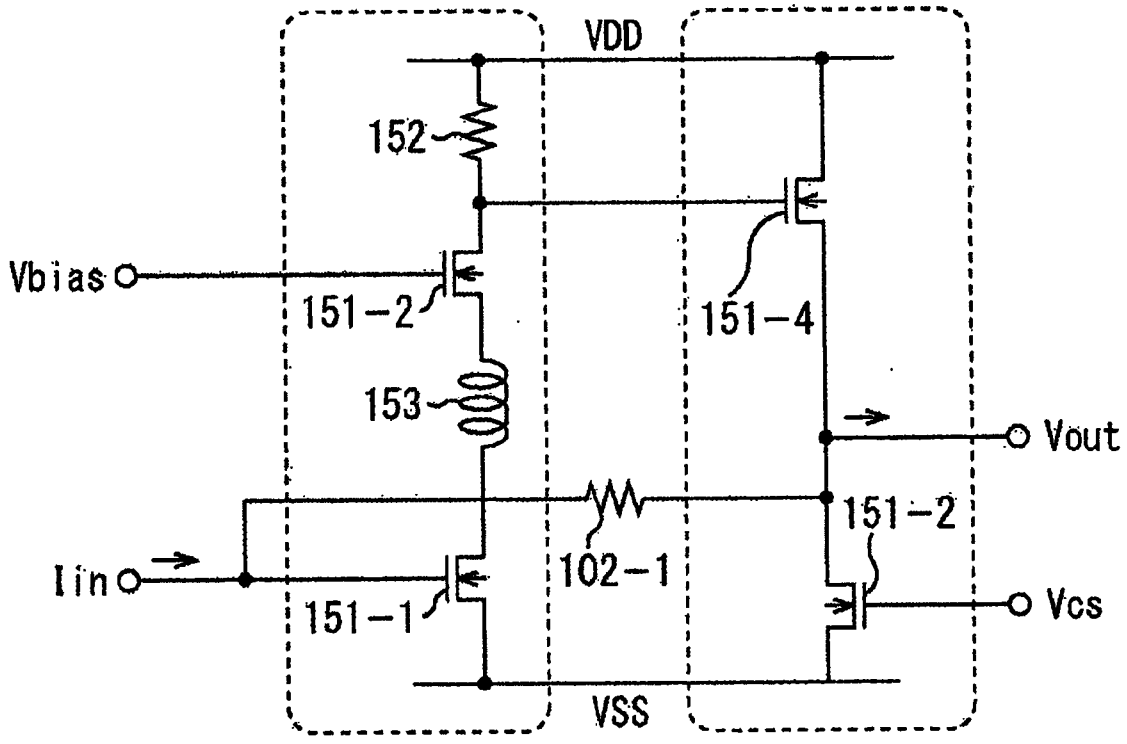
VDD
152
Vbias
151-2
151-4
153
Vout
151-2
Iin
102-1
151-1
Vcs
VSS

圖 15B

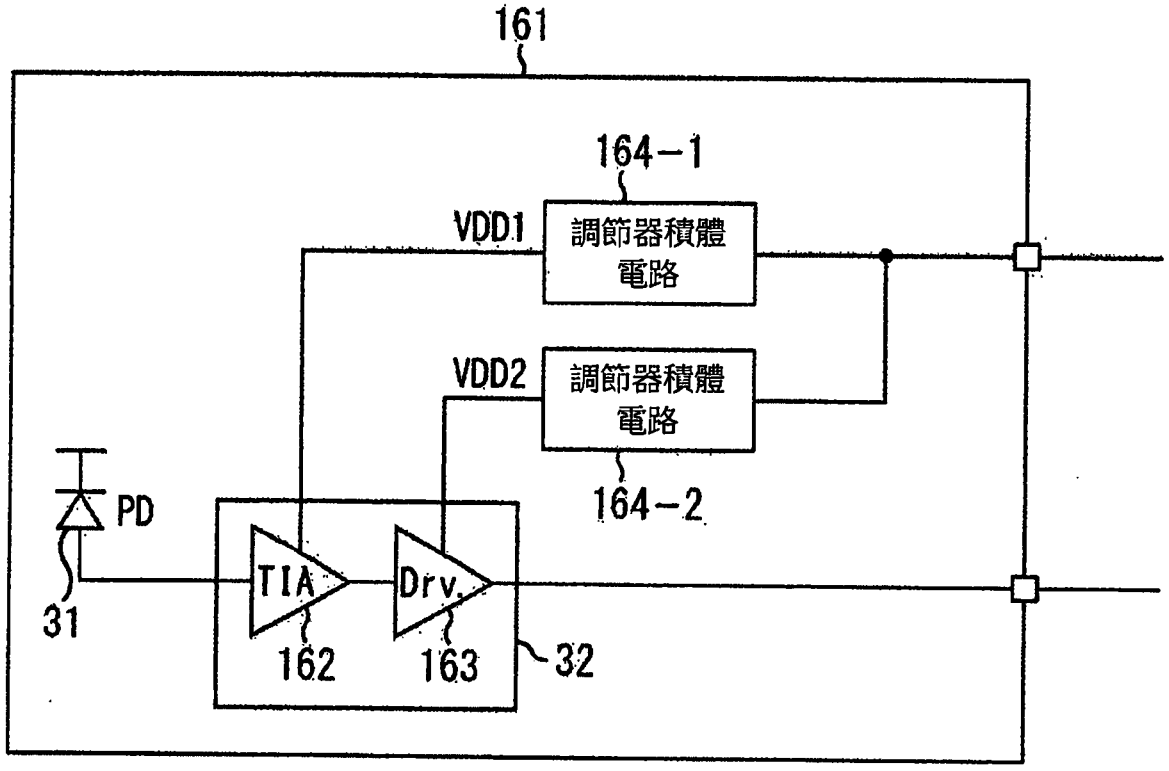
161
164－1
VDD1
調節器積體
電路
VDD2
調節器積體
電路
164－2
PD
31
TIA
162
Drv.
163
32

圖 16

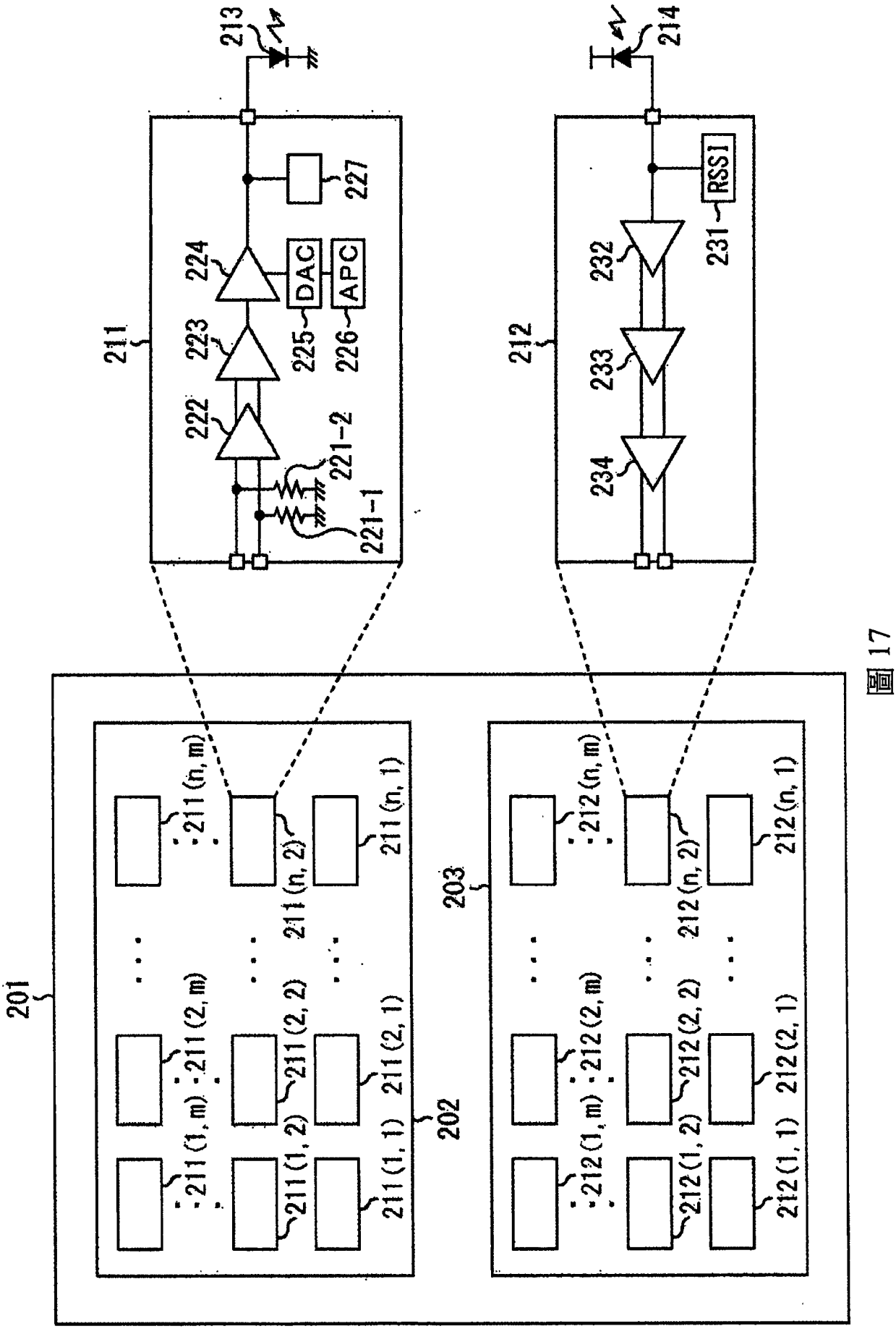
201
202
203
211
212
213
214
221-1
221-2
222
223
224
225
226
227
DAC
APC
231
232
233
234
RSSI
211 (1, 1)
211 (1, 2)
211 (1, m)
211 (2, 1)
211 (2, 2)
211 (2, m)
211 (n, 1)
211 (n, 2)
211 (n, m)
212 (1, 1)
212 (1, 2)
212 (1, m)
212 (2, 1)
212 (2, 2)
212 (2, m)
212 (n, 1)
212 (n, 2)
212 (n, m)

圖 17

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（6）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

32	電流電壓轉換電路
101-1	放大器
101-2	放大器
101-3	反饋放大器
101-4	放大器
102-1	反饋電阻器
102-2	反饋電阻器
Iin	電流信號
Von	差分信號/節點
V1	節點
V2	節點

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

(無)

發明專利說明書

（本說明書格式、順序，請勿任意更動）

【發明名稱】

電流電壓轉換電路、光接收裝置及光傳輸系統

CURRENT VOLTAGE CONVERSION CIRCUIT, LIGHT RECEIVING APPARATUS, AND LIGHT TRANSMISSION SYSTEM

[相關申請案之交叉參考]

本申請案主張2013年9月6日申請之日本優先專利申請案第JP 2013-185449號之權利，該案之全部內容以引用的方式併入本文中。

【先前技術】

本發明係關於一電流電壓轉換電路、一光接收裝置及一光傳輸系統，更特定言之係關於能夠使用具有一較小面積之一電路以一高資料速率傳輸一信號之一電流電壓轉換電路、一光接收裝置及一光傳輸系統。

【發明內容】

在其中從一光傳輸裝置傳輸藉由電轉換一電信號而提供之資料，且電轉換在相關技術中之一光接收裝置處接收之一光資料之一光傳輸系統中，一跨阻抗放大器(TIA)用作一電流電壓轉換電路以用於電轉換在光接收裝置中之光資料。

從光傳輸裝置之一驅動器輸出之電信號藉由一電/光學轉換元件(例如，雷射二極體、VCSEL (垂直腔面射型雷射)等)光學地轉換且經由一光纖傳輸。接著，藉由一光接收元件(例如，光電二極體)光學/電轉換之一電流信號藉由跨阻抗放大器轉換為一電壓信號。由於在光傳輸中需要一相對高之傳輸資料速率(即，10 Gbps或更多)，故跨阻抗放

大器應具有一寬頻寬。

舉例而言，日本公開專利申請案第2012-257070號揭示在增益頻率性質及群延遲扁平化性質中皆具有一寬頻寬之一跨阻抗放大器。

當一光信號從一光傳輸裝置傳輸至一光接收裝置時，在電/光學轉換或光學/電轉換後，在光纖之一連接部分增大一功率損耗。因此，信號可衰減，且藉由光接收元件輸出之電流信號之振幅可變小。因此，跨阻抗放大器應具有一高SNR (信號雜訊比)。在相關技術中，需要一高容量濾波器以便移除一雜訊分量，藉此增大一電路面積。

鑒於上文描述之情況，可期望使用具有一較小面積之一電路以一高資料速率傳輸一信號。

根據本發明之一實施例，提供一電流電壓轉換電路，其包含：第一信號放大器至第四信號放大器，其等用於按一預定增益放大一輸入信號；及第一電阻性被動元件及第二電阻性被動元件，其等用於提供一預定電阻率值，該第一信號放大器之一輸入終端連接至用於輸入一電流信號之一終端，該第一電阻性被動元件之一個終端連接至該第一信號放大器之一輸出終端，且該第一電阻性被動元件之另一終端連接至該第一信號放大器之該輸入終端，該第二信號放大器之一輸入終端連接至一第一連接點，該第一信號放大器之該輸出終端及該第一電阻性被動元件之一個終端連接至該第一連接點，該第三信號放大器之一輸入終端連接至該第二信號放大器之一輸出終端，且該第三信號放大器之一輸出終端連接至該第一連接點，該第四信號放大器之一輸入終端連接至一第二連接點，該第二信號放大器之該輸出終端及該第三信號放大器之一個終端連接至該第二連接點，且該第二電阻性被動元件之一個終端連接至該第四信號放大器之一輸出終端，且該第二電阻性被動元件之另一終端連接至該第二連接點。

根據本發明之一實施例，提供一光接收裝置，其包含：一光接

收元件，其用於接收待經光學/電轉換之一光信號，且輸出對應於該光信號之一電流信號；及一電流電壓轉換電路，其用於將從該光接收元件輸出之一電流信號轉換為一電壓信號，該電流電壓轉換電路包含：第一信號放大器至第四信號放大器，其等用於按一預定增益放大一輸入信號；及第一電阻性被動元件及第二電阻性被動元件，其等用於提供一預定電阻率值，該第一信號放大器之一輸入終端連接至用於輸入一電流信號之一終端，該第一電阻性被動元件之一個終端連接至該第一信號放大器之一輸出終端，且該第一電阻性被動元件之另一終端連接至該第一信號放大器之該輸入終端，該第二信號放大器之一輸入終端連接至一第一連接點，該第一信號放大器之該輸出終端及該第一電阻性被動元件之一個終端連接至該第一連接點，該第三信號放大器之一輸入終端連接至該第二信號放大器之一輸出終端，且該第三信號放大器之一輸出終端連接至該第一連接點，該第四信號放大器之一輸入終端連接至一第二連接點，該第二信號放大器之該輸出終端及該第三信號放大器之一個終端連接至該第二連接點，且該第二電阻性被動元件之一個終端連接至該第四信號放大器之一輸出終端，且該第二電阻性被動元件之另一終端連接至該第二連接點。

根據本發明之一實施例，提供一光傳輸系統，該光傳輸系統包含：一光傳輸裝置，該光傳輸裝置包含：用於將所傳輸之一信號光轉換為一電流信號之一電壓電流轉換電路，及用於將在該電壓電流轉換電路中轉換之該電流信號轉換為一光信號之用於一光學通信之一光源；及一光接收裝置，該光接收裝置包含：用於經由一光傳輸路徑接收待經光學/電轉換之該光信號且輸出對應於該光信號之一電流信號之一光接收元件，及用於將從該光接收元件輸出之一電流信號轉換為一電壓信號之一電流電壓轉換電路，該電流電壓轉換電路包含：第一信號放大器至第四信號放大器，其等用於按一預定增益放大一輸入信

號；及第一電阻性被動元件及第二電阻性被動元件，其等用於提供一預定電阻率值，該第一信號放大器之一輸入終端連接至用於輸入一電流信號之一終端，該第一電阻性被動元件之一個終端連接至該第一信號放大器之一輸出終端，且該第一電阻性被動元件之另一終端連接至該第一信號放大器之該輸入終端，該第二信號放大器之一輸入終端連接至一第一連接點，該第一信號放大器之該輸出終端及該第一電阻性被動元件之一個終端連接至該第一連接點，該第三信號放大器之一輸入終端連接至該第二信號放大器之一輸出終端，且該第三信號放大器之一輸出終端連接至該第一連接點，該第四信號放大器之一輸入終端連接至一第二連接點，該第二信號放大器之該輸出終端及該第三信號放大器之一個終端連接至該第二連接點，且該第二電阻性被動元件之一個終端連接至該第四信號放大器之一輸出終端，且該第二電阻性被動元件之另一終端連接至該第二連接點。

在本發明之一實施例中，該第一信號放大器之一輸入終端連接至用於輸入一電流信號之一終端，該第一電阻性被動元件之一個終端連接至該第一信號放大器之一輸出終端，且該第一電阻性被動元件之另一終端連接至該第一信號放大器之該輸入終端，該第二信號放大器之一輸入終端連接至一第一連接點，該第一信號放大器之該輸出終端及該第一電阻性被動元件之一個終端連接至該第一連接點，該第三信號放大器之一輸入終端連接至該第二信號放大器之一輸出終端，且該第三信號放大器之一輸出終端連接至該第一連接點，該第四信號放大器之一輸入終端連接至一第二連接點，該第二信號放大器之該輸出終端及該第三信號放大器之一個終端連接至該第二連接點，且該第二電阻性被動元件之一個終端連接至該第四信號放大器之一輸出終端，且該第二電阻性被動元件之另一終端連接至該第二連接點。

本發明之此等及其他目標、特徵及優點將在本發明之最佳模式

實施例(如在隨附圖式中圖解說明)之以下實施方式之教示中變得更明顯。

【圖式簡單說明】

圖1係展示根據本發明之一光傳輸系統之一組態實施例之一方塊圖；

圖2展示相關技術中之一光接收元件與一電流電壓轉換電路之間的一典型連接；

圖3展示相關技術中具有其他電路組態之一電流電壓轉換電路；

圖4A、圖4B及圖4C各展示相關技術中之電流電壓轉換電路之頻率性質；

圖5A及圖5B係各用於圖解說明一典型單端差分轉換電路之視圖；

圖6展示根據本發明之一第一實施例之一電流電壓轉換電路之一組態；

圖7A、圖7B及圖7C各展示電流電壓轉換電路之頻率性質；

圖8A及圖8B各用於比較在具有相同電晶體大小之一組態中之頻率性質；

圖9係展示根據本發明之一第二實施例之一電流電壓轉換電路之一組態之一方塊圖；

圖10A展示電流電壓轉換電路之用於產生一反相信號之一放大器及圖10B展示放大器之一等效電路；

圖11展示根據本發明之一第三實施例之一電流電壓轉換電路之一組態；

圖12展示根據本發明之一第四實施例之一電流電壓轉換電路之一組態；

圖13A、圖13B及圖13C各展示一反饋放大器之性質；

圖14A及圖14B各用於圖解說明控制反饋放大器之性質之一方法；

圖15A及圖15B各展示增益控制之一變化；

圖16展示包含電流電壓轉換電路之一模組之一組態實施例；及

圖17展示包含複數個電流電壓轉換電路之一光通信晶片之一組態實施例。

【實施方式】

在下文中，將參考圖式描述本發明之一實施例。

圖1係展示根據本發明之一組態實施例之一光傳輸系統之一方塊圖。在本說明書中，系統係指由複數個裝置組成之一整個裝置。

如在圖1中展示，一光傳輸系統11包含一光傳輸裝置12及一光接收裝置14，其等經由諸如一光纖之一光傳輸路徑13連接，且一光信號從光傳輸裝置12傳輸至光接收裝置14。

光傳輸裝置12經組態以具有一信號處理電路21、一電壓電流轉換電路22及用於一光學通信之一光源23。光接收裝置14經組態以具有一光接收元件31、一電流電壓轉換電路32及一信號處理電路33。

信號處理電路21執行一信號處理以產生對應於待經光傳輸之資料之一信號，且供應一差分信號至電壓電流轉換電路22。

電壓電流轉換電路22將由信號處理電路21供應之差分信號轉換為一電流信號，且供應電流信號至用於一光學通信之光源23。

用於一光學通信之光源23經由光傳輸路徑13將由從電壓電流轉換電路22供應之電流信號轉換之一光信號傳輸為光。舉例而言，諸如一垂直腔面射型雷射(VCSEL)之一半導體雷射用作用於一光學通信之光源23。

光接收元件31經由光傳輸路徑13接收從用於一光學通信之光源23傳輸之待經光學/電轉換之光信號，且輸出對應於光信號之一電流

信號。

電流電壓轉換電路32將差分信號(藉由將從光接收元件31輸出之電流信號轉換為一電壓信號而提供)供應至信號處理電路33。

信號處理電路33對由電流電壓轉換電路32供應之差分信號執行一信號處理，且接收從光傳輸裝置12光傳輸之資料。

在以此方式組態之光傳輸系統11中，需要以一高資料速率傳輸一信號同時防止一電路面積增大。

在描述根據本發明之一實施例之電流電壓轉換電路32之前，將參考圖2至圖5描述相關技術中之電流電壓轉換電路。

圖2展示相關技術中之一光接收元件41與一電流電壓轉換電路42之間的一典型連接。

光接收元件41類似於在圖1中展示之光接收元件31輸出對應於一光信號之一電流信號Iin。電流電壓轉換電路42將電流信號Iin轉換為一電壓信號且輸出差分信號Vop及Von。

電流電壓轉換電路42由一放大器43、一反饋電阻器44及一放大器45組態而成。放大器43之一輸入終端連接至光接收元件41，放大器43之一輸出終端連接至反饋電阻器44之一個終端，反饋電阻器44之另一終端連接至放大器43之輸入終端，且放大器43之輸出終端連接至放大器45之一輸入終端。

在以此方式組態之電流電壓轉換電路42中，由放大器43及反饋電阻器44組成之一電流電壓轉換單元將電流信號Iin轉換為一電壓信號，且由放大器45組成之一差分轉換單元對一單端信號進行微分運算。

圖3展示相關技術中具有不同於電流電壓轉換電路42之一電路組態之一電流電壓轉換電路51。

如在圖3中展示，電流電壓轉換電路51由放大器52-1及52-2、一

反饋放大器52-3、放大器52-4及52-5以及反饋電阻器53-1至53-3組態而成。

在電流電壓轉換電路51中，放大器52-1之一輸入終端連接至一光接收元件(未展示)，放大器52-1之一輸出終端連接至反饋電阻器53-1之一個終端，且反饋電阻器53-1之另一終端連接至放大器52-1之輸入終端。另外，放大器52-1之輸出終端及反饋電阻器53-1之一個終端連接至一節點V1，節點V1連接至放大器52-2之一輸入終端，放大器52-2之輸出終端連接至反饋放大器52-3之一輸入終端，且反饋放大器52-3之輸出終端連接至節點V1。

再者，放大器52-2之輸出終端及反饋放大器52-3之輸入終端連接至一節點V2，節點V2連接至放大器52-4之輸入終端，放大器52-4之輸出終端連接至反饋電阻器53-2之一個終端，且反饋電阻器53-2之另一終端連接至節點V2。此外，節點V1連接至放大器52-5之輸入終端，放大器52-5之輸出終端連接至反饋電阻器53-3之一個終端，且反饋電阻器53-3之另一終端連接至節點V1。

在電流電壓轉換電路51中，放大器52-2及反饋放大器52-3在放大器52-1與反饋電阻器53-1之一後部連接至節點V1，且放大器52-5及反饋電阻器53-3亦在放大器52-1與反饋電阻器53-1之一後部連接至節點V1。

在具有上文描述之電路組態之電流電壓轉換電路51中，來自光接收元件(未展示)之電流信號Iin在放大器52-1及反饋電阻器53-1轉換為一電壓信號，在隨後放大器52-2、反饋放大器52-3、放大器52-4及反饋電阻器53-2產生差分信號Von，且在放大器52-5及反饋電阻器53-3產生差分信號Vop。

而且，在電流電壓轉換電路51中，當從由放大器52-4及反饋電阻器53-2組成之電路之節點V2觀察之一輸入阻抗Zz及從由放大器52-5及

反饋電阻器53-3組成之電路之節點V1觀察之輸入阻抗Zz較低時，由第一部分放大器52-1及反饋電阻器53-1組成之電路之一跨阻抗ZT1 (=V1/Iin)之一頻帶顯著減小。

舉例而言，圖4A展示當輸入阻抗Zz具有複數個不同值時跨阻抗ZT1之頻率性質。一垂直軸表示跨阻抗ZT1 [dBohm]，且一水平軸表示一頻率[Hz]。如在圖4A中展示，由於輸入阻抗Zz較低，故跨阻抗ZT1之頻帶顯著減小。

因此，在相關技術中之電流電壓轉換電路51中，隨著跨阻抗ZT1之頻帶顯著減小，一不穩定性(jitter)增大，藉此增大一資料錯誤率。執行一高資料速率傳輸係困難的。

另一方面，當輸入阻抗Zz較高時，跨阻抗ZT1可具有高頻帶。然而，在此情況中，放大器52-2及反饋放大器52-3之一電壓增益A2 (=V2/V1)之頻帶減小。

圖4B展示當輸入阻抗Zz具有複數個不同值時電壓增益A2之頻率性質。一垂直軸表示電壓增益A2 [dB]，且一水平軸表示一頻率[Hz]。如在圖4B中展示，隨著輸入阻抗Zz較高，電壓增益A2之頻帶減小。換言之，當輸入阻抗Zz較高時，頻帶不合需要。

因此，歸因於電壓增益A2之頻帶減小之一效應，由放大器52-1及反饋電阻器53-1及由放大器52-2及反饋放大器52-3組成之電路之跨阻抗ZT2 (=V2/Iin)之頻帶受到限制。

圖4C展示當輸入阻抗Zz具有複數個不同值時一跨阻抗ZT2之頻率性質。一垂直軸表示跨阻抗ZT2 [dBohm]，且一水平軸表示一頻率[Hz]。如在圖4C中展示，跨阻抗ZT2之頻帶限於約5 GHz。

參考圖5A及圖5B，將描述一典型單端差分轉換電路。

圖5A展示一RC型單端差分轉換電路61之一電路組態且圖5B展示一虛擬型單端差分轉換電路71之一電路組態。

如在圖5A中展示，RC型單端差分轉換電路61由一放大器62、一反饋電阻器63、一電阻64、一電容器65及一放大器66組態而成。

RC型單端差分轉換電路61經組態以使用由電阻64及電容器65組成之一低通濾波器(一雜訊抑制濾波器)從一主要信號提取一DC分量，且產生一參考電位Vb。

一般言之，在RC型單端差分轉換電路61中，儘管電阻64及電容器65之大小取決於低通濾波器之截止頻率，但電阻64及電容器65具有很大之大小。舉例而言，當一光信號從一光傳輸裝置傳輸至一光接收裝置時，對一光纖之一功率插入損耗或在電/光學轉換及光學/電轉換後之一功率損耗增大。光接收元件之一輸出電流之振幅可較小。在此情況中，需要單端差分轉換電路61具有高信號雜訊比。為移除在參考電位Vb產生之雜訊分量，需要一高容量電容器65作為濾波器，藉此增大表面積。

而且，如在圖5B中展示，虛擬型單端差分轉換電路71由一放大器72、一反饋電阻器73、一放大器74、一反饋電阻器75、一電容器76及一放大器77組成。

虛擬型單端差分轉換電路71經組態以使得等效於一主要路徑之一虛擬電路由放大器74及反饋電阻器75組態而成且從虛擬電路產生參考電位Vb。

然而，在單端差分轉換電路71中，由放大器74及反饋電阻器75組成之虛擬電路可具有非所要之一高消耗功率及一大電路面積，且作用為雜訊抑制濾波器之電容器76亦可具有非所要之一大面積。

因此，在相關技術中之電流電壓轉換電路具有增大電路面積之一缺點。因此，需要提供一高資料速率傳輸且同時避免增大電路面積。

圖6係展示根據本發明之一第一實施例之電流電壓轉換電路32之

一組態之一方塊圖。

如在圖6中展示，電流電壓轉換電路32由放大器101-1及101-2、一反饋放大器101-3、一放大器101-4及反饋電阻器102-1及102-2組成。放大器101-1及101-2、反饋放大器101-3及放大器101-4按一預定增益放大一輸入信號，且反饋電阻器102-1及102-2係用於提供一預定電阻率值之被動元件。

在電流電壓轉換電路32中，放大器101-1之輸入終端連接至光接收元件31(圖1)用於輸入電流信號Iin之終端。放大器101-1之輸出終端連接至反饋電阻器102-1之一個終端，且放大器101-1之輸入終端連接至反饋電阻器102-1之另一終端。放大器101-1之輸出終端及反饋電阻器102-1之一個終端連接至節點V1，節點V1連接至放大器101-2之輸入終端。

而且，放大器101-2之輸出終端連接至反饋放大器101-3之輸入終端，且反饋放大器101-3之輸出終端連接至節點V1。放大器101-2之輸出終端及反饋放大器101-3之輸入終端連接至節點V2，節點V2連接至放大器101-4之輸入終端，放大器101-4之輸出終端連接至反饋電阻器102-2之一個終端，且反饋電阻器102-2之另一終端連接至節點V2。

因此，電流電壓轉換電路32具有以下電路組態：僅放大器101-2及反饋放大器101-3在放大器101-1與反饋電阻器102-1之一後部連接至節點V1，且放大器101-4及反饋電阻器102-2在放大器101-2及反饋放大器101-3之一後部連接至節點V2。

在具有此一電路組態之電流電壓轉換電路32中，根據從由放大器101-2及反饋電阻器102-2組成之電路之節點V2觀察之輸入阻抗Zz在圖7A中展示第一部分放大器101-1之跨阻抗ZT1 (=V1/Iin)之頻率性質。

圖7A展示當輸入阻抗Zz具有複數個不同值時跨阻抗ZT1之頻率性質。一垂直軸表示跨阻抗ZT1 [dBohm]，且一水平軸表示一頻率

[Hz]。

如在圖7A中展示，在電流電壓轉換電路32中，按由輸入阻抗Zz及反饋放大器101-3之效應導致之高頻率放大跨阻抗ZT1，且甚至當輸入阻抗Zz較低時，一高頻率頻帶之一放大量較高。換言之，圖7A展示一電流電壓轉換電路32可歸因於一寄生電容而降低增益之減小。

在類似於上文描述之圖4B之圖7B中展示在通過放大器101-2之後高頻率頻帶中之電壓增益A2之減小。因此，為抵消在通過放大器101-2之後高頻率頻帶中之電壓增益A2之減小，預先設定電流電壓轉換電路32，使得放大器101-1之跨阻抗ZT1在高頻率頻帶中具有一峰值。

藉由此設定，在電流電壓轉換電路32中，如在圖7C中展示，跨阻抗ZT2 (=V2/Iin)之頻率性質在高頻率頻帶中可為平坦。圖7C展示當輸入阻抗Zz具有複數個不同值時跨阻抗ZT2之頻率性質。一垂直軸表示跨阻抗ZT2 [dBohm]，且一水平軸表示一頻率[Hz]。

因此，電流電壓轉換電路32可具有較於在圖3中展示之相關技術中之電流電壓轉換電路51之高頻率頻帶中之通過性質更佳之通過性質。包含具有通過性質之電流電壓轉換電路32之光接收裝置14(圖1)可以高資料速率傳輸一信號。

舉例而言，參考圖8A及圖8B，比較具有相同電晶體大小之電流電壓轉換電路32及51之頻率性質。圖8A展示電流電壓轉換電路32之跨阻抗ZT1，且圖8B展示相關技術中之電流電壓轉換電路51之跨阻抗ZT1。

如在圖8A及圖8B中展示，電流電壓轉換電路32之跨阻抗ZT1之高頻率頻帶中之通過性質佳於相關技術中之電流電壓轉換電路51之跨阻抗ZT1之高頻率頻帶中之通過性質。

接著，圖9係展示根據本發明之一第二實施例之電流電壓轉換電路32A之一組態之一方塊圖。

如在圖9中展示，一電流電壓轉換電路32A經組態以具有放大器101-1及101-2、反饋放大器101-3、放大器101-4、用於產生一反相信號之一放大器101-5、一放大器101-6及反饋電阻器102-1至102-3。

在電流電壓轉換電路32A中，放大器101-1之輸入終端連接至光接收元件31(圖1)用於輸入電流信號Iin之終端。放大器101-1之輸出終端連接至反饋電阻器102-1之一個終端，且放大器101-1之輸入終端連接至反饋電阻器102-1之另一終端。放大器101-1之輸出終端及反饋電阻器102-1之一個終端連接至節點V1，節點V1連接至放大器101-2之輸入終端。

而且，放大器101-2之輸出終端連接至反饋放大器101-3之輸入終端，且放大器101-3之輸出終端連接至節點V1。放大器101-2之輸出終端及反饋放大器101-3之輸入終端連接至節點V2，節點V2連接至放大器101-4之輸入終端，放大器101-4之輸出終端連接至反饋電阻器102-2之一個終端，且反饋電阻器102-2之另一終端連接至節點V2。

節點V2連接至用於產生一反相信號之放大器101-5之輸入終端，且用於產生一反相信號之放大器101-5之輸出終端連接至放大器101-6之輸入終端。放大器101-6之輸出終端連接至反饋電阻器102-3之一個終端，且反饋電阻器102-3之另一終端連接至一節點V3，用於產生一反相信號之放大器101-5之輸出終端及放大器101-6之輸入終端連接至節點V3。

在電流電壓轉換電路32A中，僅放大器101-2及反饋放大器101-3在放大器101-1與反饋電阻器102-1之一後部連接至節點V1，且放大器101-4及反饋電阻器102-2在放大器101-2及反饋放大器101-3之一後部連接至節點V2。用於產生一反相信號之放大器101-5連接至節點V2。放大器101-6及反饋電阻器102-3在用於產生一反相信號之放大器101-5之一後部連接至節點V3。

圖10A展示在電流電壓轉換電路32A中之用於產生一反相信號之

放大器101-5以及放大器101-6之等效電路。

如在圖10A中展示，用於產生一反相信號之放大器101-5經組態以具有一P型MOS電晶體111及一N型MOS電晶體112之一組合，且放大器101-6包含一P型MOS電晶體113及一N型MOS電晶體114之一組合。如在圖10B中展示，節點V2之一電位、節點V3之一電位、節點Von之一電位及節點Vop (Vout)之一電位藉由反饋電阻器102-2之一自偏壓而判定。以此方式，電流電壓轉換電路32A不需要一低通濾波器及一虛擬電路。

藉由控制反饋電阻器102-3，反饋電阻器102-2及反饋電阻器102-3之增益匹配且放大器101-4及放大器101-6之增益匹配，藉此將用於產生一反相信號之放大器101-5之一增益設定為單倍。以此方式，可使一正信號Vop之一增益(=Vop/V2)與一負信號Von之一增益(=Von/V2)匹配。

以此方式，電流電壓轉換電路32A不需要如在上文參考圖5描述之諸如單端差分轉換電路61之低通濾波器及諸如單端差分轉換電路71之虛擬電路。因此，電流電壓轉換電路32A可在電路組態具有一較小面積之情況下具有高頻率頻帶中之良好通過性質。

接著，圖11展示根據本發明之一第三實施例之電流電壓轉換電路32B之一組態。

如在圖11中展示，一電流電壓轉換電路32B由放大器101-1及101-2、反饋放大器101-3、放大器101-4、用於產生一反相信號之放大器101-5、放大器101-6、一反饋放大器101-7及反饋電阻器102-1至102-3組態而成。換言之，電流電壓轉換電路32B具有將反饋放大器101-7添加至在圖9中展示之電流電壓轉換電路32A之一組態。由於與在圖9中展示之電流電壓轉換電路32A具有共同組態，故省略一詳細描述。

在電流電壓轉換電路32B中，反饋放大器101-7之輸入終端連接

至節點V3，且反饋放大器101-7之輸出終端連接至節點V2。

亦在具有此一組態之電流電壓轉換電路32B中，可藉由類似於電流電壓轉換電路32A之包含第一部分中之放大器101-1及反饋電阻器102-1之電路之跨阻抗ZT1之頻率性質抑制高頻率增益之減小，藉此提供高頻率頻帶中之良好通過性質。

圖12係展示根據本發明之一第四實施例之電流電壓轉換電路32之組態之一方塊圖。

如在圖12中展示，一電流電壓轉換電路32C由放大器101-1及101-2、反饋放大器101-3、放大器101-4、用於產生一反相信號之放大器101-5、放大器101-6、反饋電阻器102-1至102-3及一增益控制單元121組態而成。換言之，電流電壓轉換電路32C具有將增益控制單元121添加至在圖9中展示之電流電壓轉換電路32A之一組態。由於與在圖9中展示之電流電壓轉換電路32A具有共同組態，故省略一詳細描述。

增益控制單元121可藉由調整反饋放大器101-3之性質(例如，跨導Gm及輸出傳導Gds)而控制放大器101-1之跨阻抗ZT1之高頻率增益之一增大量。當藉由跟隨由程序及溫度之改變引起之放大器101-1之跨阻抗ZT1之頻率性質之改變控制反饋放大器101-3之性質時，放大器101-1之跨阻抗ZT1之頻率性質可為平坦。

圖13A展示根據反饋放大器101-3之性質之設定之反饋放大器101-3之頻率性質。圖13B展示藉由程序變化產生之放大器101-1之跨阻抗ZT1之一改變。

在電流電壓轉換電路32C中，增益控制單元121控制反饋放大器101-3之性質，藉此修正放大器101-1之跨阻抗ZT1之變化。舉例而言，即使在圖13B中展示放大器101-1之跨阻抗ZT1，仍可藉由控制反饋放大器101-3之性質而提供在圖13C中展示之頻率性質。

參考圖14A及圖14B，將描述控制反饋放大器101-3之性質之一方

法。

舉例而言，如在圖14A及圖14B中展示，在圖12中展示之反饋放大器101-3及增益控制單元121可藉由x數目個反相器131-1至131-X並聯之一組態而達成。在此情況中，在反相器131-1至131-X中，開關MOS電晶體134-1至134-X經添加至P型MOS電晶體132-1至132-X之源極，且開關MOS電晶體135-1至135-X經添加至N型MOS電晶體133-1至133-X之源極。當藉由開關MOS電晶體134-1至134-X及開關MOS電晶體135-1至135-X改變並聯使用之反相器131-1至131-X之列數時，可控制反饋放大器101-3之性質。

接著，圖15A及圖15B各展示在包含第一部分放大器101-1及反饋電阻器102-1之電路中之增益控制之一變化。

圖15A展示一常用組態。放大器101-1由N型MOS電晶體141-1及141-2以及電阻器142-1及142-2組成。在圖15B中展示之一組態中，放大器101-1由N型MOS電晶體151-1至151-4、一電阻152及一電感器153組成。

圖16展示包含電流電壓轉換電路32之一模組之一組態實施例。

如在圖16中展示，一模組161由光接收元件31、電流電壓轉換電路32及調節器164-1及164-2組態而成。在圖16中，一第一部分電路係一跨阻抗放大器162且一後部電路係一驅動器放大器163。

在具有此一組態之模組161中，調節器164-1供應電力至跨阻抗放大器162，且調節器164-2供應電力至驅動器放大器163。換言之，分開電源分別供應電力至跨阻抗放大器162及驅動器放大器163。

因此，由於跨阻抗放大器162係一敏感電路，故調節器164-1必須供應理想電力至跨阻抗放大器162。因此，藉由將電源分開至用於供應電力至跨阻抗放大器162之調節器164-1及用於供應電力至驅動器放大器163之調節器164-2中，此防止驅動器放大器163之雜訊圍繞跨阻

抗放大器162流傳。

接著，參考圖17，將描述包含複數個電流電壓轉換電路32之一光通信晶片之一組態實施例。

如在圖17中展示，一光通信晶片201經組態以具有一光傳輸區塊202及一光接收區塊203。舉例而言，光通信晶片201安裝於包含光傳輸裝置12及光接收裝置14二者之功能之一光通信裝置上。換言之，光通信晶片201可如光傳輸裝置12傳輸一光信號且如光接收裝置14經由光傳輸路徑13接收光信號。

在光通信晶片201中，光傳輸區塊202具有複數個傳輸單元211，且光接收區塊203具有複數個接收單元212。舉例而言，在圖17中展示之組態實施例中，光傳輸區塊202包含以m×n矩陣安置於一單平面上之傳輸單元211(1, 1)至211(n, m)。類似地，光接收區塊203包含以m×n安置於一平面上之接收單元212(1, 1)至212(n, m)，其中m及n係任何整數。

在光通信晶片201中，光傳輸區塊202之每一傳輸單元211連接至用於一光學通信之一光源213，且光接收區塊203之每一接收單元212連接至一光接收元件214。

因此，包含於一個光傳輸晶片201之光傳輸區塊202中之複數個傳輸單元211可將一光信號從用於一光學通信之光源213傳輸至包含於另一光傳輸晶片201之光接收區塊203中之複數個接收單元212。包含於一個光傳輸晶片201之光接收區塊203中之複數個接收單元212可透過光接收元件214接收從包含於另一光傳輸晶片201之光傳輸區塊202中之複數個傳輸單元211傳輸之一光信號。

傳輸單元211經組態以具有電阻221-1及221-2、一輸入緩衝器222、一預驅動器223、一雷射二極體驅動器(LDD)電路224、一數位類比轉換器(DAC)電路225、一自動功率控制(APC)電路226及一雷射

二極體監測電路227。

電阻221-1及221-2連接於GND與輸入由一信號處理電路(未展示)供應之一差分信號之兩個信號線之間。輸入緩衝器222暫時保持由信號處理電路(未展示)供應之差分信號，補償一預定高頻率範圍中之一損耗，且確保一預定資料脈衝寬度。

預驅動器233將由輸入緩衝器222供應之差分信號放大為一預定電壓，且供應一單端電壓信號至LDD電路224。LDD電路224將由預驅動器223供應之單端電壓信號轉換為一單端電流信號，且供應單端電流信號至用於一光學通信之光源213。DAC電路225將從APC電路226輸出之一數位控制信號轉換為一類比控制信號，且供應類比控制信號至LDD電路224。

APC電路226輸出一控制信號以控制從LDD電路224輸出之電流信號之功率，使得從用於一光學通信之光源213輸出具有一預定強度之一光信號。雷射二極體監測電路227監測用於一光學通信之光源213。一旦在用於一光學通信之光源213中偵測到異常，停止從LDD電路224輸出一電流信號至用於一光學通信之光源213。

接收單元212經組態以具有一接收信號強度指示器(RSSI) 231、一跨阻抗放大器232、一限制放大器233及一輸出緩衝器234。

RSSI 231量測由光接收元件214供應至一跨阻抗放大器232之一單端電流信號之一強度。

跨阻抗放大器232移除由光接收元件214供應之單端電流信號之一DC分量，將單端電流信號轉換為一差分信號且輸出差分信號。換言之，跨阻抗放大器232利用上文描述之各自電流電壓轉換電路32。

限制放大器233將從跨阻抗放大器232輸出之一差分信號放大至一初步設定位準，且輸出經放大之差分信號。輸出緩衝器234暫時保持從限制放大器233輸出之差分信號，且經由一信號線(未展示)供應

差分信號至其中處理一所接收信號之一信號處理電路。

以此方式，光通信晶片201中之複數個接收單元212包含上文描述之各自電流電壓轉換電路32(跨阻抗放大器232)，且光通信晶片201包含複數個電流電壓轉換電路32。換言之，可在光通信晶片201之複數個電流電壓轉換電路32中並列執行電流電壓轉換。因此，在包含光通信晶片201之一傳輸及接收裝置中及在包含傳輸及接收裝置之一光傳輸系統中，當在光接收區塊203中並列接收光信號時，可如上文描述以一高資料速率傳輸一信號。而且，由於轉換放大器232可製成小的，故光通信晶片201可製成小的。光傳輸區塊202及光接收區塊203可獨立於光通信晶片201。光接收裝置14(圖1)可包含光接收區塊203。

此外，在光通信晶片201中，可減少消耗功率，藉此抑制光通信晶片201中之熱產生。以此方式，在光通信晶片201中，可避免光源之一電壓下降，且可抑制光通信上之一熱效應。在光通信晶片201中，與鄰近傳輸單元211之間的一串音及與鄰近接收單元212之間的一串音可減少，藉此可以一較低雜訊執行通信。

本發明可具有以下組態。

(1)一種電流電壓轉換電路，其包含：

第一信號放大器至第四信號放大器，其等用於按一預定增益放大一輸入信號；及

第一電阻性被動元件及第二電阻性被動元件，其等用於提供一預定電阻率值，

該第一信號放大器之一輸入終端連接至用於輸入一電流信號之一終端，

該第一電阻性被動元件之一個終端連接至該第一信號放大器之一輸出終端，且該第一電阻性被動元件之另一終端連接至該第一信號

放大器之該輸入終端，

該第二信號放大器之一輸入終端連接至一第一連接點，該第一信號放大器之該輸出終端及該第一電阻性被動元件之一個終端連接至該第一連接點，

該第三信號放大器之一輸入終端連接至該第二信號放大器之一輸出終端，且該第三信號放大器之一輸出終端連接至該第一連接點，

該第四信號放大器之一輸入終端連接至一第二連接點，該第二信號放大器之該輸出終端及該第三信號放大器之一個終端連接至該第二連接點，且

該第二電阻性被動元件之一個終端連接至該第四信號放大器之一輸出終端，且該第二電阻性被動元件之另一終端連接至該第二連接點。

(2)如上文(1)之電流電壓轉換電路，其進一步包含：

第五信號放大器及第六信號放大器，其等用於按一預定增益放大一輸入信號；及

一第三電阻性被動元件，其用於提供一預定電阻率值，

該第五信號放大器之一輸入終端連接至該第二連接點，

該第六信號放大器之一輸入終端連接至該第五信號放大器之一輸出終端，且

該第三電阻性被動元件之一個終端連接至該第六信號放大器之一輸出終端，且該第三電阻性被動元件之另一終端連接至一第三連接點，該第五信號放大器之一輸出終端及該第六信號放大器之一輸入終端連接至該第三連接點。

(3)如上文(2)之電流電壓轉換電路，其進一步包含：

一第七信號放大器，其用於按一預定增益放大一輸入信號，

該第七信號放大器之一輸入終端連接至該第三連接點，且該第

七信號放大器之一輸出終端連接至該第二連接點。

(4)如上文(1)至(3)中任一項之電流電壓轉換電路，其進一步包含：

一控制單元，其用於控制該第三信號放大器之一增益。

(5)一種光接收裝置，其包含：

一光接收元件，其用於接收待經光學/電轉換之一光信號，且輸出對應於該光信號之一電流信號，及

一電流電壓轉換電路，其用於將從該光接收元件輸出之一電流信號轉換為一電壓信號，

該電流電壓轉換電路包含：

第一信號放大器至第四信號放大器，其等用於按一預定增益放大一輸入信號；及

第一電阻性被動元件及第二電阻性被動元件，其等用於提供一預定電阻率值，

該第一信號放大器之一輸入終端連接至用於輸入一電流信號之一終端，

該第一電阻性被動元件之一個終端連接至該第一信號放大器之一輸出終端，且該第一電阻性被動元件之另一終端連接至該第一信號放大器之該輸入終端，

該第二信號放大器之一輸入終端連接至一第一連接點，該第一信號放大器之該輸出終端及該第一電阻性被動元件之一個終端連接至該第一連接點，

該第三信號放大器之一輸入終端連接至該第二信號放大器之一輸出終端，且該第三信號放大器之一輸出終端連接至該第一連接點，

該第四信號放大器之一輸入終端連接至一第二連接點，該第二信號放大器之該輸出終端及該第三信號放大器之一個終端連接至該第

二連接點，且

該第二電阻性被動元件之一個終端連接至該第四信號放大器之一輸出終端，且該第二電阻性被動元件之另一終端連接至該第二連接點。

(6)如上文(5)之光接收裝置，其中

安置複數個該等電流電壓轉換電路，且可在該等各自電流電壓轉換電路中並列執行該電流電壓轉換。

(7)一種光傳輸系統，其包含：

一光傳輸裝置，其包含：用於將所傳輸之一信號光轉換為一電流信號之一電壓電流轉換電路，及用於將在該電壓電流轉換電路中轉換之該電流信號轉換為一光信號之用於一光學通信之一光源，及

一光接收裝置，其包含：用於經由一光傳輸路徑接收待經光學/電轉換之該光信號且輸出對應於該光信號之一電流信號之一光接收元件，及用於將從該光接收元件輸出之一電流信號轉換為一電壓信號之一電流電壓轉換電路，

該電流電壓轉換電路包含：

第一信號放大器至第四信號放大器，其等用於按一預定增益放大一輸入信號；及

第一電阻性被動元件及第二電阻性被動元件，其等用於提供一預定電阻率值，

該第一信號放大器之一輸入終端連接至用於輸入一電流信號之一終端，

該第一電阻性被動元件之一個終端連接至該第一信號放大器之一輸出終端，且該第一電阻性被動元件之另一終端連接至該第一信號放大器之該輸入終端，

該第二信號放大器之一輸入終端連接至一第一連接點，該第一

信號放大器之該輸出終端及該第一電阻性被動元件之一個終端連接至該第一連接點，

該第三信號放大器之一輸入終端連接至該第二信號放大器之一輸出終端，且該第三信號放大器之一輸出終端連接至該第一連接點，

該第四信號放大器之一輸入終端連接至一第二連接點，該第二信號放大器之該輸出終端及該第三信號放大器之一個終端連接至該第二連接點，且

該第二電阻性被動元件之一個終端連接至該第四信號放大器之一輸出終端，且該第二電阻性被動元件之另一終端連接至該第二連接點。

(8)如上文(7)之光傳輸系統，其中

在該光接收裝置中安置複數個該等電流電壓轉換電路，且可在該等各自電流電壓轉換電路中並列執行該電流電壓轉換。

熟習此項技術者應理解，在各種修改、組合、子組合及更改在隨附申請專利範圍或其之等效物之範疇內之情況下，可取決於設計要求及其他因素發生該等各種修改、組合、子組合及更改。

【符號說明】

11	光傳輸系統
12	光傳輸裝置
13	光傳輸路徑
14	光接收裝置
21	信號處理電路
22	電壓電流轉換電路
23	用於一光學通信之光源
31	光接收元件
32	電流電壓轉換電路

32A	電流電壓轉換電路
32B	電流電壓轉換電路
32C	電流電壓轉換電路
33	信號處理電路
41	光接收元件
42	電流電壓轉換電路
43	放大器
44	反饋電阻器
45	放大器
51	電流電壓轉換電路
52-1	放大器
52-2	放大器
52-3	反饋放大器
52-4	放大器
52-5	放大器
53-1	反饋電阻器
53-2	反饋電阻器
53-3	反饋電阻器
61	RC型單端差分轉換電路
62	放大器
63	反饋電阻器
64	電阻
65	電容器
66	放大器
71	虛擬型單端差分轉換電路
72	放大器

73	反饋電阻器
74	放大器
75	反饋電阻器
76	電容器
77	放大器
101-1	放大器
101-2	放大器
101-3	反饋放大器
101-4	放大器
101-5	用於產生一反相信號之放大器
101-6	放大器
101-7	反饋放大器
102-1	反饋電阻器
102-2	反饋電阻器
102-3	反饋電阻器
111	P型MOS電晶體
112	N型MOS電晶體
113	P型MOS電晶體
114	N型MOS電晶體
121	增益控制單元
131-1	反相器
131-2	反相器
131-X	反相器
132-1	P型MOS電晶體
132-2	P型MOS電晶體
132-X	P型MOS電晶體

133-1	N型MOS電晶體
133-2	N型MOS電晶體
133-X	N型MOS電晶體
134-1	開關MOS電晶體
134-2	開關MOS電晶體
134-X	開關MOS電晶體
135-1	開關MOS電晶體
135-2	開關MOS電晶體
135-X	開關MOS電晶體
141-1	N型MOS電晶體
141-2	N型MOS電晶體
142-1	電阻器
142-2	電阻器
151-1	N型MOS電晶體
151-2	N型MOS電晶體
151-3	N型MOS電晶體
151-4	N型MOS電晶體
152	電阻
153	電感器
161	模組
162	跨阻抗放大器
163	驅動器放大器
164-1	調節器
164-2	調節器
201	光通信晶片/光傳輸晶片
202	光傳輸區塊

203	光接收區塊
211	傳輸單元
211(1,1)	傳輸單元
211(1,2)	傳輸單元
211(1,m)	傳輸單元
211(2,1)	傳輸單元
211(2,2)	傳輸單元
211(2,m)	傳輸單元
211(n,1)	傳輸單元
211(n,2)	傳輸單元
211(n,m)	傳輸單元
212	接收單元
212(1,1)	接收單元
212(1,2)	接收單元
212(1,m)	接收單元
212(2,1)	接收單元
212(2,2)	接收單元
212(2,m)	接收單元
212(n,1)	接收單元
212(n,2)	接收單元
212(n,m)	接收單元
213	用於一光學通信之光源
214	光接收元件
221-1	電阻
221-2	電阻
222	輸入緩衝器

223	預驅動器
224	雷射二極體驅動器(LDD)電路
225	數位類比轉換器(DAC)電路
226	自動功率控制(APC)電路
227	雷射二極體監測電路
231	接收信號強度指示器(RSSI)
232	跨阻抗放大器
233	限制放大器
234	輸出緩衝器
Iin	電流信號
Vb	參考電位
Von	差分信號/節點
Vop	差分信號/節點
Vout	節點
V1	節點
V2	節點
V3	節點

申請專利範圍

1. 一種電流電壓轉換電路，其包括：

第一信號放大器至第五信號放大器，其等用於按一預定增益放大一輸入信號；及

第一電阻性被動元件及第二電阻性被動元件，其等用於提供一預定電阻率值，

該第一信號放大器之一輸入終端連接至用於輸入一電流信號之一終端，

該第一電阻性被動元件之一個終端連接至該第一信號放大器之一輸出終端，且該第一電阻性被動元件之另一終端連接至該第一信號放大器之該輸入終端，

該第二信號放大器之一輸入終端連接至一第一連接點，該第一信號放大器之該輸出終端及該第一電阻性被動元件之一個終端連接至該第一連接點，

該第三信號放大器之一輸入終端連接至該第二信號放大器之一輸出終端，且該第三信號放大器之一輸出終端連接至該第一連接點，

該第四信號放大器之一輸入終端連接至一第二連接點，該第二信號放大器之該輸出終端及該第三信號放大器之一個終端連接至該第二連接點，

該第二電阻性被動元件之一個終端連接至該第四信號放大器之一輸出終端，且該第二電阻性被動元件之另一終端連接至該第二連接點，且

該第五信號放大器之一輸入終端連接至該第二連接點。

2. 如請求項1之電流電壓轉換電路，其進一步包括：

一第六信號放大器，其等用於按一預定增益放大一輸入信號；及

一第三電阻性被動元件，其用於提供一預定電阻率值，

該第六信號放大器之一輸入終端連接至該第五信號放大器之一輸出終端，且

該第三電阻性被動元件之一個終端連接至該第六信號放大器之一輸出終端，且該第三電阻性被動元件之另一終端連接至一第三連接點，該第五信號放大器之一輸出終端及該第六信號放大器之一輸入終端連接至該第三連接點。

3. 如請求項2之電流電壓轉換電路，其進一步包括：

一第七信號放大器，其用於按一預定增益放大一輸入信號，

該第七信號放大器之一輸入終端連接至該第三連接點，且該第七信號放大器之一輸出終端連接至該第二連接點。

4. 如請求項2之電流電壓轉換電路，其進一步包括：

一控制單元，其用於控制該第三信號放大器之一增益。

5. 一種光接收裝置，其包括：

一光接收元件，其用於接收待經光學/電轉換之一光信號，且輸出對應於該光信號之一電流信號，及

一電流電壓轉換電路，其用於將從該光接收元件輸出之一電流信號轉換為一電壓信號，

該電流電壓轉換電路包括：

第一信號放大器至第五信號放大器，其等用於按一預定增益放大一輸入信號；及

第一電阻性被動元件及第二電阻性被動元件，其等用於提供一預定電阻率值，

該第一信號放大器之一輸入終端連接至用於輸入一電流信

號之一終端，

該第一電阻性被動元件之一個終端連接至該第一信號放大器之一輸出終端，且該第一電阻性被動元件之另一終端連接至該第一信號放大器之該輸入終端，

該第二信號放大器之一輸入終端連接至一第一連接點，該第一信號放大器之該輸出終端及該第一電阻性被動元件之一個終端連接至該第一連接點，

該第三信號放大器之一輸入終端連接至該第二信號放大器之一輸出終端，且該第三信號放大器之一輸出終端連接至該第一連接點，

該第四信號放大器之一輸入終端連接至一第二連接點，該第二信號放大器之該輸出終端及該第三信號放大器之一個終端連接至該第二連接點，

該第二電阻性被動元件之一個終端連接至該第四信號放大器之一輸出終端，且該第二電阻性被動元件之另一終端連接至該第二連接點，且

該第五信號放大器之一輸入終端連接至該第二連接點。

6. 如請求項5之光接收裝置，其中

安置複數個該等電流電壓轉換電路，且可在該等各自電流電壓轉換電路中並列執行該電流電壓轉換。

7. 如請求項5之光接收裝置，該電流電壓轉換電路進一步包括：

一第六信號放大器，其等用於按一預定增益放大一輸入信號；及

一第三電阻性被動元件，其用於提供一預定電阻率值，

該第六信號放大器之一輸入終端連接至該第五信號放大器之一輸出終端，且

該第三電阻性被動元件之一個終端連接至該第六信號放大器之一輸出終端，且該第三電阻性被動元件之另一終端連接至一第三連接點，該第五信號放大器之一輸出終端及該第六信號放大器之一輸入終端連接至該第三連接點。

8. 如請求項7之光接收裝置，其進一步包括：

一第七信號放大器，其用於按一預定增益放大一輸入信號，

該第七信號放大器之一輸入終端連接至該第三連接點，且該第七信號放大器之一輸出終端連接至該第二連接點。

9. 如請求項7之光接收裝置，其進一步包括：

一控制單元，其用於控制該第三信號放大器之一增益。

10. 一種光傳輸系統，其包括：

一光傳輸裝置，其包含：用於將所傳輸之一信號光轉換為一電流信號之一電壓電流轉換電路，及用於將在該電壓電流轉換電路中轉換之該電流信號轉換為一光信號之用於一光學通信之一光源，及

一光接收裝置，其包含：用於經由一光傳輸路徑接收待經光學/電轉換之該光信號且輸出對應於該光信號之一電流信號之一光接收元件，及用於將從該光接收元件輸出之一電流信號轉換為一電壓信號之一電流電壓轉換電路，

該電流電壓轉換電路包括：

第一信號放大器至第五信號放大器，其等用於按一預定增益放大一輸入信號；及

第一電阻性被動元件及第二電阻性被動元件，其等用於提供一預定電阻率值，

該第一信號放大器之一輸入終端連接至用於輸入一電流信號之一終端，

該第一電阻性被動元件之一個終端連接至該第一信號放大器之一輸出終端，且該第一電阻性被動元件之另一終端連接至該第一信號放大器之該輸入終端，

該第二信號放大器之一輸入終端連接至一第一連接點，該第一信號放大器之該輸出終端及該第一電阻性被動元件之一個終端連接至該第一連接點，

該第三信號放大器之一輸入終端連接至該第二信號放大器之一輸出終端，且該第三信號放大器之一輸出終端連接至該第一連接點，

該第四信號放大器之一輸入終端連接至一第二連接點，該第二信號放大器之該輸出終端及該第三信號放大器之一個終端連接至該第二連接點，

該第二電阻性被動元件之一個終端連接至該第四信號放大器之一輸出終端，且該第二電阻性被動元件之另一終端連接至該第二連接點，且

該第五信號放大器之一輸入終端連接至該第二連接點。

11. 如請求項10之光傳輸系統，其中

在該光接收裝置中安置複數個該等電流電壓轉換電路，且可在該等各自電流電壓轉換電路中並列執行該電流電壓轉換。

12. 如請求項10之光傳輸系統，該電流電壓轉換電路進一步包括：

一第六信號放大器，其等用於按一預定增益放大一輸入信號；及

一第三電阻性被動元件，其用於提供一預定電阻率值，

該第六信號放大器之一輸入終端連接至該第五信號放大器之一輸出終端，且

該第三電阻性被動元件之一個終端連接至該第六信號放大器之一輸出終端，且該第三電阻性被動元件之另一終端連接至一

第三連接點，該第五信號放大器之一輸出終端及該第六信號放大器之一輸入終端連接至該第三連接點。

13. 如請求項12之光傳輸系統，其進一步包括：

一第七信號放大器，其用於按一預定增益放大一輸入信號，

該第七信號放大器之一輸入終端連接至該第三連接點，且該第七信號放大器之一輸出終端連接至該第二連接點。

14. 如請求項12之光傳輸系統，其進一步包括：

一控制單元，其用於控制該第三信號放大器之一增益。